

PRESSE SCIENTIFIQUE

DES

DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE

N° 10 — ANNÉE 1862, TOME PREMIER.

Livraison du 16 Mai

PARIS

AUX BUREAUX DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES
20, Rue Mazarine, 20

A L'IMPRIMERIE DE DUBUISSON ET C°
5, Rue Coq-Héron, 5

SAINT-PÉTERSBOURG : Dufour; Jacques Issakoff. — LONDRES : H. Baillière, Barthès et Lowell.
BRUXELLES : A. Deck. — LEIPZIG : Weigel. — NEW-YORK : Baillière

—
1832

SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 16 MAI 1862

	PAGES
EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES, par M. BARRAL	577
CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE (1 ^{re} quinzaine de Mai 1862), par M. Amédée GUILLEMIN.....	580
DE L'OUVRAGE DE MM. BREULIER ET DESNOS SUR LES BREVETS, par M. CAILLAUX	585
LE TOUR DU MONDE, JOURNAL DES VOYAGES, par M. SIMONIN.....	587
TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE BELGIQUE, par M. E. BOURBON	589
DE L'OUVRAGE DE M. COURNOT SUR L'ENCHAINEMENT DES IDÉES DANS LES SCIENCES ET DANS L'HISTOIRE, par M. LANDUR.....	590
TRANSMISSION DE FORCES A DE GRANDES DISTANCES, par M. CAILLAUX	595
TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE, par M. G. ASLER.....	597
LES ÉLÉMENTS DES SCIENCES PHYSIQUES APPLIQUÉES A L'AGRICULTURE, de M. POURIAU, par M. A. GUILLEMIN.....	601
LES CYCLONES, par M. ZURCHER.....	602
TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, par M. CAILLAUX ..	606
DES EXPÉRIENCES DE M. LUCAS SUR L'ÉLECTRICITÉ VITALE ET DE LA CORRÉLATION DES FORCES PHYSIQUES, par M. LANDUR.....	611
QUELQUES MOTS SUR LES CAUSES DU PROCÈS ET DE LA CONDAMNATION DE GALILÉE, par M. GUILLEMIN.....	614
TÉLÉGRAPHIE MÉTÉOROLOGIQUE, par M. DE FONVIELLE.....	615
LA TOPOGRAPHIE, par M. CAILLAUX	619
LE MISSISSIPPI, par M. DE FONVIELLE.....	621
TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE MULHOUSE, par M. CAILLAUX.....	625
SUR LA MARCHÉ ANNUELLE DU BAROMÈTRE ET DU THERMOMÈTRE, par M. VADA.....	629
CONSIDÉRATIONS SUR L'AGE ET LA CHALEUR DU SOLEIL, par M. J. SMITH.	632
COMPTES RENDUS DES SÉANCES PUBLIQUES HEBDOMADAIRES DU CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE, par M. N. LANDUR.....	635

NOTA. — Tous les articles de la *Presse scientifique des deux mondes* étant inédits, la reproduction en est interdite, à moins de la mention expresse qu'ils sont extraits de ce recueil.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES



Londres, 13 mai 1862.

Les lecteurs de la *Presse scientifique des deux mondes* savent que l'Exposition universelle de 1862 a été ouverte au jour dit, le 1^{er} mai, avec une solennité exclusivement anglaise. L'Exposition n'était pas prête, mais la fête a néanmoins été très curieuse, et par la foule qui s'y pressait, et par les antiques costumes dont elle a fait faire une nouvelle exhibition, et par le flegme britannique d'une promenade qui eût été ridicule, si elle n'eût pas eu un caractère aussi sérieux. Ce peuple est vraiment grand, même dans les choses qui touchent au grotesque, et le fond fait passer sur la forme. Toutefois il mérite cette fois un reproche que nous ne voulons pas lui épargner. Pourquoi rendre exclusivement anglaise une solennité qui inaugurerait un palais dans lequel les drapeaux de toutes les nations sont arborés ? Pourquoi mettre une sorte d'amour-propre égoïste à noyer dans la foule, à effacer complètement les représentants de la France, de l'Allemagne, de la Russie, de l'Italie, de l'Espagne, et de tant d'autres nations. Une belle place avait seulement été donnée aux ambassadeurs japonais, dont les costumes pouvaient, il est vrai, rivaliser avec les hauts bonnets, les perruques énormes, les robes immenses et les couleurs criardes de toutes les corporations anglaises, écossaises et irlandaises. Voulait-on prouver aux représentants des empires de l'Asie qu'il n'y avait en Europe qu'un seul empire, l'empire britannique ? Cette solution convient parfaitement à l'orgueil britannique.

II

Les bâtiments de l'Exposition de 1862 établis à South Kensington sont, on l'a dit avec raison, très laids quand on les regarde du dehors. Lorsqu'on y a pénétré et qu'on les a parcourus pendant quelque temps, peu à peu leur immensité frappe, et on y trouve une véritable splendeur, qui frappera davantage dès que le désordre de l'installation aura complètement cessé. Aujourd'hui encore, on est assourdi par le bruit des marteaux et des scies, par le roulement des ballots sur un plancher criard, par les cris des ouvriers. On se hâte, on se pousse. Mais malgré l'empressement général, on n'aura pas terminé avant une dizaine de jours. Il faudra peut-être plus de temps pour que les machines soient toutes établies et puissent être régulièrement mises en mouvement. Néanmoins les 63 classes ou sous-classes du jury ont

commencé leurs travaux et tiennent chaque jour des séances de 5 à 6 heures. On voit d'abord ce qui est prêt, sauf à revenir plus tard près des expositions en retard. La Grande-Bretagne a gagné en vitesse toutes les autres nations, il faut lui rendre cet hommage, mais elle était chez elle, et il n'est pas facile aux étrangers, dans ce pays, de se faire entendre et écouter. A force de peine et surtout d'argent, chacun arrivera.

Le terrain de l'Exposition, si on y comprend le jardin et la société royale d'horticulture d'Angleterre, forment un immense rectangle, dont le grand côté est une fois et demie le petit côté (500 m. sur 335). Sur le petit côté se trouvent les bâtiments principaux, ayant une étendue de 185 mètres environ; sur chaque aile se prolongent deux galeries annexes de 65 mètres de largeur environ et 305 mètres de longueur. Au centre, sont les jardins, qui présentent une surface d'un peu plus de 6 hectares et produisent un admirable effet. Dans ces jardins, ont été élevées les deux fontaines monumentales, sorties des fonderies de M. Barbezat, au val d'Osne, et de M. Durenne, à Sommevoire (Haute-Marne); des galeries avec arcades, qui règnent tout autour, de nombreux parterres, des plantations bien disséminées, puis, dans le lointain, des serres élevées de manière à faire le pendant des principaux bâtiments de l'Exposition universelle, tout cet ensemble s'harmonise singulièrement; les distances paraissent énormes. La place du Carrousel avec les Tuileries d'un côté, le Louvre de l'autre côté et leurs jardins dans le milieu ne paraissent pas occuper tant de place. Quoi qu'il en soit de la valeur mathématique de la comparaison, que je n'ai pas le moyen de vérifier ici, l'effet est plus magique à South-Kensington qu'au Carrousel.

III

Pour se diriger dans cet immense bazar, il faut prendre des points de repère. Si l'on entre par la grande porte de Cromwell-Road, située à peu près en face de l'hôtel loué par la commission impériale française, on se trouve dans le transept qui conduit aux jardins de la société d'horticulture; mais avant de s'avancer jusque-là et de parcourir un kilomètre de buffets de rafraîchissements qui attendent le visiteur, il convient de regarder à sa droite et à sa gauche.

Le visiteur, désormais orienté, aperçoit à sa gauche presque toute l'exposition de la France, d'abord les machines agricoles et les voitures, puis les produits agricoles, les poteries, les envois de Sèvres et des Gobelins, l'orfèvrerie, et particulièrement le beau salon établi par M. Christoffe, les bronzes, les papiers peints, les meubles. A côté de la France, se trouvent immédiatement l'Espagne, le Portugal, l'Italie, et

enfin les Etats-Romains, respectés dans cette division internationale. On peut, en quelques heures, voir côte à côte les produits de toutes les races latines.

A la droite du visiteur qui entre dans le palais, comme nous venons de l'indiquer, sont, dans un espace égal, les produits anglais en métaux précieux, en poteries et porcelaines, en cristaux, en tapis, en ameublements; puis on rencontre de formidables approvisionnements en armes de guerre, en objets de navigation; viennent enfin l'industrie de Sheffield et les constructions civiles qui ont un aspect plus pacifique.

Après la visite de ces deux immenses salles, divisées en un nombre infini de compartiments, on arrive dans deux nefs latérales, qui se terminent à droite et à gauche par deux dômes d'un effet magnifique. Ces dômes ont une très grande hauteur; ils renfermaient, l'un, le trône, l'autre, les orchestres au jour de l'inauguration. Depuis ce moment, on a été occupé à y démolir des estrades pour y construire des fontaines monumentales; nous dirons plus tard comment le goût anglais se tirera d'affaire pour bien orner ces rotondes, un peu vides aujourd'hui.

Le dôme de l'ouest, celui qui est du côté de la France, présente deux transepts. Le transept du sud-ouest est occupé par le Zollverein, celui du nord-ouest appartient à l'Autriche, et, dans le prolongement de ce dernier, on rencontre une longue annexe entièrement remplie par les machines en repos ou en mouvement, de l'Angleterre d'abord, qui s'est donné la meilleure place, puis des nations étrangères, France, Autriche, Belgique, Italie, Zollverein allemand, reléguées au second rang.

Le dôme de l'est est aussi flanqué de deux transepts, remplis, celui du sud-est par les ouvrages en fer et les voitures peu élégantes de la Grande-Bretagne; celui du nord-est par les produits aussi curieux que variés des colonies de la Grande-Bretagne; à la suite, dans l'annexe parallèle à celle qui, de l'autre côté des jardins, est attribuée aux machines, on trouve les substances chimiques, les produits des mines, les produits agricoles, les outillages des manufactures, enfin les nombreuses machines adoptées aujourd'hui par l'agriculture britannique. Tous ces derniers objets sont disposés autour d'une cour centrale découverte, où l'on est en train de disposer quelques produits, comme colonnes de pierre, meules, etc., qui ne redoutent pas la pluie.

Le visiteur revenant sur ses pas, ou se risquant à payer la surtaxe qui lui est demandée pour pénétrer dans les jardins, doit revenir dans deux grandes salles situées à droite et à gauche de la nef centrale. D'un côté, en face de la France, il trouve la Belgique, la Hollande, la Suisse, le Danemark, la Suède et la Norvège, la Russie, la Turquie, le Brésil et la Grèce; de l'autre côté, on rencontre d'abord la Chine et le Japon, mais on retombe bientôt, pour être assourdi par les sons les plus

discordants, dans les instruments de musique anglais, et on a hâte de sortir de cet enfer pour se reposer dans les salons qui contiennent les meubles des trois royaumes. Si la vue est trop offensée par des couleurs mal assorties, on peut se sauver dans les salles de rafraîchissements, où, sur des comptoirs innombrables, sont entassés des mets qui effrayeraient Gargantua. On est servi par des garçons, mais ceux-ci reçoivent tous les mets des mains de jeunes filles aux yeux noirs (les blondes ne sont qu'en minorité); ces jeunes filles, au nombre de 200, sont réfugiées derrière les buffets.

Le visiteur n'a encore parcouru, cependant, que la moitié de l'Exposition; il est éreinté. Nous demandons à ne le conduire aux galeries supérieures que dans un prochain entretien.

J.-A. BARRAL.

CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE

(PREMIÈRE QUINZAINE DE MAI).

Signification sociale de la visite des ambassadeurs japonais. — L'extrême Orient ouvert à l'Europe; influence réciproque des civilisations occidentale et orientale. — Influence de la science sur la solution future des grands problèmes humanitaires. — Ligne télégraphique de la Russie asiatique; son prolongement jusqu'à Irkoutsk; prochaine communication électrique entre Londres et Pékin, par Moscou. — Ouverture du musée Campana au palais de l'Industrie; histoire des arts et de l'industrie dans l'antiquité. — Séance publique annuelle de l'Institut historique de France. — Les conférences populaires de l'Association polytechnique; la science rendue attrayante aux gens du monde. — Publication des œuvres complètes du mathématicien Gauss; vœu d'une traduction française. — Perfectionnement des engins de destruction; nouvelle fusée de guerre aux Etats-Unis; fabrication des armes en Amérique. — Sur les causes des explosions des chaudières. — Nomination de M. Fremy au grade d'officier de la Légion d'honneur.

La visite des ambassadeurs japonais n'a guère fait qu'exciter l'humeur de nos chroniqueurs à la mode : les physionomies, les costumes de ces représentants officiels du vieil empire de Nippon, leurs faits et gestes de chaque jour, des anecdotes plus ou moins authentiques racontées avec plus ou moins d'esprit, tout cela n'a pas laissé d'être une bonne fortune pour nombre de gens qui n'avaient rien de mieux à dire à leur public accoutumé. Nous ne blâmons point cette façon un peu légère de prendre les choses : il ne faut pas que la France perde sa réputation d'esprit, et nous n'ignorons pas que le sens commun se glisse souvent dans les discours d'une apparence frivole.

Toutefois, nous aurions désiré qu'on fit ressortir, comme elle le mérite, toute l'importance d'un fait qui peut être le point de départ d'une nouvelle ère, au point de vue des relations de l'Europe avec l'extrême Orient. Les peuples occidentaux ont certes plus d'un grave problème à résoudre pour la réforme et l'assiette de leur intime con-

stitution ; ce ne sera pas trop, pour en venir à bout, du concours de leurs efforts, de leur activité, des lumières que leur fournissent les sciences de tout ordre. Mais ce n'est pas une raison pour abandonner la poursuite d'un problème qui intéresse vivement l'humanité, je veux dire de la réconciliation, de la fusion, s'il est possible, des deux civilisations orientale et occidentale, et des races que séparent encore aujourd'hui tant d'éléments divers.

Un prosélytisme ignorant et fanatique avait fermé une première fois le Japon aux Européens ; espérons cette fois qu'un tel élément ne viendra plus compromettre des relations que l'état avancé des mœurs, de l'industrie et des arts de cette Angleterre de l'Asie rend extrêmement désirable.

Nous insistons sur ce point, parce que les sciences pures et appliquées ont et auront de plus en plus, sur la solution définitive de ces grands problèmes humanitaires, une influence prépondérante. C'est grâce aux recherches patientes et profondes des linguistes que la religion, les mœurs, la politique des Orientaux nous ont été dévoilées ; c'est grâce aux applications industrielles des sciences physiques que les distances se sont effacées.

N'annonce-t-on pas tout récemment encore que, dans un temps fort rapproché, des lignes télégraphiques vont s'étendre dans la Russie asiatique, jusqu'à Irkoutsk, près du lac Baïkal ? Une dépêche franchira de la sorte, en quelques quarts d'heure au plus, la distance qui sépare Londres de Pékin, par Moscou. D'Irkoutsk, la ligne télégraphique sera continuée le long des fleuves Ousurec et Amour, jusqu'à la mer d'Ockotsk. « La distance de la côte sud-ouest de cette mer, dit l'*Express*, au détroit de Behring est de 3,600 kilomètres (2,200 milles), et de la côte est du détroit à l'Orégon de 1,900 kilomètres (1,700 milles). Dans quelques années, il y aura un fil continu de Saint-Petersbourg au cap Race, à travers 270 degrés de longitude. »

Les conditions matérielles de l'union asiatico-européenne ne manqueront certainement point. En sera-t-il de même des conditions morales ? Sous ce rapport, on peut affirmer, sur la foi des savants qui ont pénétré dans le sanctuaire, je veux dire qui se sont assimilé le côté moral et intellectuel des peuples orientaux, qu'il y a beaucoup, sinon tout à faire.

Puisque nous venons de parler des travaux d'archéologie dont les orientalistes ont enrichi les recueils d'érudition moderne, il est à propos de mentionner l'ouverture du magnifique musée qu'on vient d'installer au palais de l'Industrie. Les richesses de la collection Campana, qui comprennent l'histoire presque entière de l'orfèvrerie étrusque, grecque et romaine, de la céramique et de la peinture sur vases, de l'art des reliefs en terre cuite et de la peinture décorative, de la ver-

rerie, de la fonderie et de l'art du ciseleur dans l'antiquité, se sont accrues encore des objets rapportés de Syrie, de Macédoine et d'Asie mineure, objets recueillis, dans leurs missions scientifiques, par MM. Renan, Daumet, Heuzey, Perrot et Guillaume. « Ce que le public est habitué à chercher dans ces sortes d'expositions, dit M. Ernest Desjardins, ce qu'il trouve au Louvre, au Vatican, au British Museum, au musée de Berlin, et à l'Ermitage de Saint-Petersbourg, ce sont des objets d'art, choisis avec goût, pour leur mérite plastique ou leur valeur archéologique, et qui, pris isolément, ont chacun leur prix, indépendamment de la place qu'ils occupent.

» La collection dont il s'agit a un tout autre caractère. Bien que composée en très grande partie d'œuvres exquises, elle offre, avant tout, les éléments d'une histoire plastique de l'art dans toutes ses transformations...

» Là, tout a été réuni et classé en vue de présenter les développements successifs de l'art. On peut y suivre ses premiers essais, ses progrès, son apogée et son déclin; l'on peut surtout y apprendre qu'à l'âge de leur enfance et de leur jeunesse, l'art et l'industrie étaient deux jumeaux inséparables, qui ne marchaient jamais l'un sans l'autre, de telle sorte qu'on ne distingue souvent pas lequel des deux a été l'inspirateur ou l'inspiré. »

Cette dernière réflexion ne serait plus guère de mise, sans doute, pour l'art et l'industrie moderne, et cela devait être. L'industrie moderne se propose un but autrement large que l'ancienne; il s'agit de faire participer tous les hommes aux profits du travail et aux avantages sociaux, sans acception de castes et de classes; il faut les émanciper par l'esprit et par le cœur, en les arrachant à la misère matérielle, à l'esclavage du corps. Mais, à mesure qu'est atteint ce but suprême, l'industrie, un moment séparée de l'art, revient à lui, et par une union de plus en plus intime, portera avec elle un enseignement moral, celui du beau, inséparable du vrai et du juste.

Le 4 de ce mois a eu lieu la séance publique annuelle de l'Institut historique de France. Un discours d'ouverture de M. Achille Jubinal, secrétaire général de la société, plusieurs mémoires sur des sujets historiques, archéologiques, littéraires et biographiques, ont signalé cette réunion, que distinguait une nombreuse et brillante assemblée.

C'est aussi le même jour que se sont ouvertes, dans le grand amphithéâtre de l'Ecole de médecine, les conférences de plus en plus populaires de l'Association polytechnique. C'est M. Babinet qui a dû traiter devant son sympathique auditoire le sujet, toujours si plein d'attrait, toujours si neuf, de la *Pluralité des mondes*. Bien avant l'heure fixée par les affiches qui annonçaient les cours, l'immense salle était littéralement comble, et, bien que nous fussions nous-même en avance,

nous avons dû, comme beaucoup d'autres, renoncer à entendre le spirituel académicien. Cette affluence est d'un bon augure pour les tendances du public parisien, qui, comme celui de tous les centres un peu importants, ne demande qu'à s'instruire, à la condition qu'on lui présentera la science sous la forme la moins aride possible.

C'est le dimanche, à dix heures du matin, qu'auront lieu, comme les deux premières, du 4 et du 11 mai, les conférences dont nous parlons. Nous croyons devoir donner ici à ceux de nos lecteurs qui voudront y assister, le programme de ces leçons familières :

M. le docteur Trousseau, de l'Académie de médecine, traitera de *l'empirisme*, les 18 et 25 mai ;

M. le docteur Bouchardat, de l'Académie de médecine, fera ressortir, les 8 et 15 juin, *l'influence heureuse du travail sur la santé*.

L'influence du théâtre sur la classe ouvrière, tel est le sujet que traitera, dans ses deux conférences des 22 et 29 juin, M. Edouard Thierry, administrateur général de l'Académie française ;

M. Philarette Chasles, professeur au Collège de France, continuera à retracer au public la vie des *filis de leurs œuvres*, les 6 et 13 juillet ;

M. Barral, notre directeur, fera, à son retour de Londres, les 20 et 27 juillet, *l'histoire des progrès récent des l'industrie, constatés à l'Exposition universelle de 1862* ;

Enfin, le président de l'Association, M. Perdonnet, continuera à développer les progrès successifs des *grandes inventions*, les dimanches suivants.

De France, passons en Allemagne. Nous y recueillerons une nouvelle qui ne peut manquer d'intéresser les personnes qui s'adonnent aux études de hautes mathématiques, celle de la publication des œuvres de l'illustre Gauss. C'est par les soins de l'Académie des sciences de Göttingue que ce monument s'élève à la gloire d'un des plus féconds analystes de notre époque ; ses œuvres manuscrites posthumes seront jointes à la collection des nombreux et importants mémoires que le mathématicien allemand a publiés pendant sa vie. Cette collection entière sera composée de sept volumes in-quarto, — c'est le nombre et le format des œuvres de notre Laplace, — lesquels comprendront : le premier, *Disquisitiones Arithmeticae* ; le deuxième, *Higher Arithmetik* ; le troisième, *Analysis* ; le quatrième, *Geometrie und Methode der kleinsten Quadrate* ; le cinquième, *Mathematische Physik* ; le sixième, *Astronomie* ; le septième, *Theoria motus corporum caelestium*. L'*Athenæum*, auquel nous empruntons ces détails, nous apprend que la publication des six premiers volumes ne demandera pas moins de six années, et que le septième paraîtra encore plus tard. « L'intérêt que présentera ce dernier volume n'est pas de nature à s'affaiblir par cette longue attente. » Ajoutons, avec la certitude d'être approuvé par tous les

mathématiciens de France, que le jour où une traduction française des œuvres de Gauss sera entreprise et exécutée, les amis des sciences de ce côté-ci du Rhin n'éprouveront pas une moindre joie qu'aujourd'hui.

La première émotion causée par les incidents qui ont signalé les luttes maritimes des Etats-Unis, — je veux parler, on le comprend, des fameux navires blindés *Merrimac* et *Monitor*, — semble aujourd'hui passée. C'est, en Angleterre, la *Great Exhibition*, en France et en Italie, tel ou tel événement politique, voyage, visite princière, etc., qui préoccupent l'opinion. On a vu qu'aux Etats-Unis la confiance renaît assez pour que les découvertes scientifiques, comme celle du compagnon de Sirius, concordent avec l'annonce des avantages remportés par les fédéraux. Il est vrai que les actifs Yankees sont gens à mener de front bien des entreprises, et les journaux d'Amérique n'en continuent pas moins à donner la description d'un grand nombre d'engins de destruction, qui sont en construction aux Etats-Unis. Nous remarquons entre autres une nouvelle fusée, dont le *Boffolo-Courrier* fait mention, et dont les effets semblent devoir être réellement effrayants. L'intérieur contient une chambre divisée en deux compartiments. Dans la première se trouve un demi-litre de liquide combustible et dans la seconde un poids de 50 grammes de poudre destiné à produire l'explosion. Lorsque la fusée éclate, le liquide prend naturellement feu et les flammes qui en résultent atteignent un diamètre de 15 à 20 mètres ! On nous apprend qu'on va faire des expériences sur une bombe dont les dimensions seront beaucoup plus considérables.

Le gouvernement anglais ayant cru devoir prohiber l'exportation des armes à feu pour maintenir sa neutralité, les fabriques indigènes d'armes ont pris un énorme développement. L'arsenal de Spitalfield est en position de fabriquer régulièrement 10,000 carabines par mois. Des compagnies privées ont entrepris la fabrication des armes nécessaires à l'armement des milices; une seule maison, celle de *Union for arms New-York*, a passé un marché pour 90,000 carabines.

Effrayé de ce développement inattendu de l'industrie yankee, le gouvernement anglais s'est hâté de lever la prohibition, mais il était trop tard, et les nouvelles de Birmingham nous apprennent que les fabriques d'armes de cette ville chôment, malgré l'autorisation qui leur a été donnée d'exporter leurs produits en Amérique.

Passons à des nouvelles plus pacifiques.

L'*Engineer* analyse le rapport sur les explosions de chaudières, fait par la société dont le but spécial est d'empêcher le retour de ces accidents. L'ingénieur en chef résume les résultats de l'inspection faite sur 1,454 bouilleurs, parmi lesquels 52 ont été découverts dans un

état de mauvais entretien alarmant. Qui sait combien d'explosions n'ont pas été évitées par cette surveillance toute volontaire, s'exerçant en dehors de l'action de l'Etat? Plus de 1,000 réparations moins urgentes, mais utiles, ont été conseillées, de sorte que 402 chaudières seulement fonctionnaient en étant pourvues de leurs organes moteurs. M. Hetcher, ingénieur en chef de la société, déclare que sur vingt accidents dont il a examiné les causes, il n'a pas découvert un seul cas auquel le nom d'accident puisse réellement s'appliquer, car avec une inspection soigneuse et l'emploi d'épreuves hydrauliques, on aurait pu les prévenir tous sans exception. Que de fois nous attribuons au hasard les conséquences logiques des imprudences et des fautes que nous avons commises!

Terminons par une nouvelle qui n'étonnera personne, disons plus, qui paraîtra tout au moins bien tardive. M. Fremy, dont les dernières découvertes sur la composition chimique de l'acier ont ajouté à la liste de ses éminents travaux scientifiques, vient de recevoir le grade d'officier de la Légion d'honneur.

ANÉDÉE GUILLEMIN.

DU NOUVEAU PROJET DE LOI SUR LES BREVETS

ET DU LIVRE DE MM. BREULIER ET DESNOS.

Deux membres du Cercle de la Presse scientifique, MM. Breulier, avocat à la cour impériale de Paris, membre du comité de l'Association des inventeurs et artistes industriels, et Desnos-Gardissal, ingénieur civil, directeur de l'Office des brevets d'invention, viennent de publier un ouvrage assurément digne d'intérêt. La publicité de la *Presse scientifique des deux mondes* appartenait à tous égards à ce travail important, intitulé : *Du régime de l'invention, examen des améliorations proposées à la législation relative aux inventions, à propos du nouveau projet de loi sur les brevets*¹. Tout le monde conviendra que c'est une œuvre d'actualité, au moment où les portes de la grande Exposition universelle de Londres vont s'ouvrir à toutes les inventions et à tous les perfectionnements. Un nouveau projet de loi, soumis au Corps législatif, attend incessamment le rapport que doit déposer l'honorable M. Busson au nom de la commission. La création et les premières résolutions de la commission impériale chargée de préparer une réglementation des droits des écrivains et des artistes ont excité, d'ailleurs, une immense agitation au sujet de la propriété artistique et

¹ Paris, in-8, 160 pages. Durand, libraire-éditeur, rue des Grès, 7.

littéraire, et celle-ci n'est pas sans connexité avec la propriété des inventeurs.

Cela est si vrai, que les adversaires de la reconnaissance entière de la propriété littéraire croient embarrasser beaucoup les partisans de cette même propriété, en leur objectant que des inventeurs ne manqueraient pas de revendiquer pour leurs découvertes une origine commune avec les autres créations de l'intelligence; et cependant il serait évidemment impossible de consacrer en faveur du droit des inventeurs les mêmes règles de durée que pour l'exploitation des œuvres des écrivains.

Cette difficulté n'a pourtant pas arrêté les auteurs du *Régime de l'invention*; MM. Breulier et Desnos n'ont pas cru que des difficultés de réglementation fussent une raison suffisante pour nier les véritables principes; bien que leur travail ait été surtout entrepris au point de vue pratique, ainsi qu'ils le déclarent eux-mêmes, ils n'en ont pas moins commencé par établir d'une manière nette, ferme et rapide leur profession de foi théorique.

Pour eux, il est impossible et injuste de nier que le créateur quel qu'il soit, écrivain, artiste ou inventeur, ait un *droit* sur son œuvre, droit indépendant de toute concession, de tout privilège octroyé. Pour eux, ce droit consiste dans la reproduction exclusive de leurs créations et constitue un véritable droit de propriété. Mais, comme toutes les propriétés, il est soumis à deux chances: la *prescription* fondée sur l'abandon que le propriétaire est supposé faire de son droit, et l'*expropriation pour cause d'utilité publique*, laquelle ne peut avoir lieu qu'au moyen d'une juste indemnité, d'une compensation équitable. C'est dans cette seconde exception au droit de durée indéfinie de la propriété que les auteurs trouvent la conciliation naturelle nécessaire, si laborieusement cherchée par quelques-uns, si résolument déclarée impossible par quelques autres, entre la durée indéfinie, perpétuelle, *en principe*, non-seulement de toutes les *propriétés*, mais de tous les *droits*, notamment des droits des inventeurs et des intérêts de la société, du domaine public, du progrès et de la civilisation.

On lira avec le plus vif intérêt, dans le livre même, tous les développements donnés à cette pensée à la fin de la première partie. Nous regrettons de ne pouvoir les reproduire ici. — Qu'il nous suffise de dire que les auteurs, au moyen d'observations très judicieuses et de déductions très logiques, arrivent, sans renier leurs principes, à une solution pratique peu différente de celle admise par la législation actuelle en matière de brevets.

Dans la deuxième partie: *Réformes proposées*, partie très riche en idées ingénieuses, en propositions neuves, hardies et pratiques à la fois, telles qu'on pouvait les attendre de la double compétence d'un

jurisconsulte et d'un ingénieur expérimentés, heureusement unis pour cette œuvre commune, MM. Desnos et Breulier, recommandent notamment : l'abandon de l'idée fatale de *nouveauté absolue* des inventions, idée qui ouvre la porte à tant de procès basés sur ce qu'on appelle les *antériorités*, lesquelles peuvent sortir, comme le disent les auteurs, « d'un imprimé ou d'un manuscrit quelconque, antique ou moderne, en langue étrangère, morte ou vivante, exhumé des cendres de Pompei ou arraché aux archives de Pékin. »

MM. Breulier et Desnos proposent de rédiger ainsi le premier article de la loi nouvelle :

« Seront considérées comme nouvelles toutes les découvertes ou inventions qui n'ont jamais été exploitées commercialement ou industriellement en France, ou qui, n'y étant l'objet d'aucun brevet existant, auront cessé d'être ainsi exploitées depuis dix ans au moins. »

Ils demandent que la *durée* du brevet soit allongée de cinq années, — que la *taxe* soit modérée et progressive, que la *rédaction* des brevets soit soumise à l'examen d'un comité de contrôle, afin d'arriver à la netteté des spécifications et à la publicité sérieuse des brevets par livraisons séparées.

D'autres conseils accessoires, accusant une connaissance intime de la matière, sont contenus dans cette première partie, suivie de plusieurs annexes très utiles, telles que : un spécimen de rédaction de brevet modèle, le texte du projet de loi, le texte de la loi actuelle et un résumé concis, mais très fidèle et suffisant, des principales législations étrangères. Tel est, en somme, le livre de MM. Breulier et Desnos, livre écrit d'un style clair, précis, vif, élégant et souvent spirituel, ce qui ne gâte rien et n'était pas chose facile en semblable matière. Nous le croyons appelé à exercer une sérieuse influence dans la difficile et importante question des brevets.

A. CAILLAUX.

LE TOUR DU MONDE

NOUVEAU JOURNAL DES VOYAGES

La *Presse scientifique des deux mondes*, par le titre même qu'elle porte, ne saurait se montrer indifférente au succès d'un nouveau journal des voyages, qui vient d'entrer glorieusement dans sa troisième année d'existence, et qui a pris, dès son début, le nom heureux de *Tour du Monde*. Constatons donc le favorable accueil que les lecteurs ont fait dès le premier jour à cette publication, à la fois pittoresque et sérieuse, et qui manquait partout, surtout en France. On nous accuse de ne pas voyager, de ne pas savoir la géographie. Cette accusation

tombe maintenant d'elle-même ; nous voyageons, non pas comme M. X. de Maistre, autour de notre chambre, mais, autour du monde, avec des voyageurs contemporains qui nous guident eux-mêmes, nous disant simplement, sincèrement ce qu'ils ont vu et observé, et qui tous accompagnent leurs récits d'excellentes cartes géographiques et topographiques, de vues, de monuments, de paysages, de types faits d'après nature ou d'après des photographies.

Toutes ces illustrations méritent l'attention des lecteurs, non seulement parce qu'elles sont reproduites par les crayons des plus célèbres artistes parisiens, G. Doré, François, Karl Giraudet, de Bar, etc., et confiées au burin de nos plus habiles graveurs, mais encore parce que tous ces dessins pris sur les lieux mêmes portent avec eux le cachet de la vérité. Autrefois il n'en était pas ainsi, et les gravures qui accompagnaient les récits de voyages soulevaient chez tous les lecteurs un mouvement d'incrédulité ; c'étaient des images de pure fantaisie exécutées loin du lieu des voyages par des artistes ignorant la géographie et l'ethnologie. Ceux qui possèdent dans leurs bibliothèques les relations illustrées de Cook peuvent s'assurer de la vérité de cette assertion. Le texte de Cook est irréprochable, le récit des plus attachants, mais les dessins !

Cet inconvénient n'existe pas pour le *Tour du Monde* ; de plus, la variété des récits y est assurée, car les voyageurs vont se succédant les uns aux autres, et ces voyageurs sont tous d'humeurs diverses ; les uns sérieux, les autres spirituels ; ceux-ci courant le monde pour s'instruire, observer, apprendre, ceux-là par manière de pure distraction. Dans le nombre des relations déjà publiées, nous ne saurions passer sous silence celles de l'héroïque et infortuné sir Franklin ; du docteur Barth, au lac Tchad et à Tombouctou ; du capitaine Burton, aux lacs récemment découverts dans l'Afrique centrale ; du docteur Kane, à la mer polaire ; de notre jeune et célèbre compatriote Henri Duveyrier, au pays des Beni-Mزاب ; du lieutenant Lambert, au Fouta-Djalou ; de M. de Castella, en Australie ; de M. de Rochas, au détroit de Magellan ; de M. de Khanikoff, à Méched, la ville sainte des Perses ; de madame Ida Pfeiffer, à Madagascar ; de M. E. Flandin, en Mésopotamie.

Les éditeurs annoncent, pour 1862, les voyages de M. Guillaume Lejean, dans l'ancienne Éthiopie ; du capitaine Burton, chez les Mormons ; de M. Paul Marcoy, sur le fleuve des Amazones ; de M. Renan, en Syrie ; de M. Eugène Flandin, à Rhodes ; de M. Gustave Doré, en Espagne ; de M. Charnay, au Mexique ; d'Atkinson, dans la Tartarie chinoise et sur le fleuve Amour, etc.

Comme on le voit, le *Tour du Monde* est avant tout un journal de voyages sérieux, et les noms les plus renommés parmi les explorateurs contemporains se trouvent au nombre de ses collaborateurs.

Félicitons-en M. E. Charton, directeur de cette publication, comme il l'est déjà du *Magasin pittoresque*, et dont le nom est une garantie de sévère exactitude.

Félicitons-en MM. Hachette, ces intelligents éditeurs, qui ont pensé que le *Tour du Monde* manquait jusqu'ici à leur belle librairie, et MM. Lahure, qui impriment le nouveau journal des voyages et qui n'ont rien négligé pour en faire un livre de luxe, tant par la beauté du papier que par celle de l'impression. N'oublions pas enfin M. Delanoye, déjà connu du monde géographique, et qui a bien voulu se charger de la rédaction des six colonnes de texte formant la couverture de chaque livraison hebdomadaire. L'auteur y recueille avec un soin jaloux tous les faits nouveaux se rapportant aux voyages, à la géographie, à l'ethnologie, et présentant pour les lecteurs du *Tour du Monde* un intérêt d'actualité.

Avec de si puissants et si habiles concours, le *Tour du Monde* a sa place marquée dans les belles publications contemporaines; il est déjà traduit en anglais, en allemand, en italien et en espagnol; il fait lui-même le tour du monde, et, comme le Juif-Errant, auquel on l'a comparé, il ne s'arrêtera pas en chemin.

L. SIMONIN.

TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE BELGIQUE

Séance du 1^{er} février. — *Recherche sur la liaison entre les phénomènes de capillarité et d'endosmose*, par M. Bède. — M. Bède répète et varie dans ses recherches une expérience curieuse de M. Magnus. Il prend un tube de verre qu'il ferme à l'une de ses extrémités par une membrane de vessie et qu'il remplit d'eau, puis il plonge l'extrémité ouverte dans un bain de mercure, en maintenant ce tube dans une position verticale. On voit alors le mercure s'élever graduellement jusqu'à une certaine hauteur dans le tube. M. Bède a constaté que : Le mouvement ascensionnel du mercure est uniforme : 79 millimètres en 23 jours.

Dans un tube rempli d'alcool, l'ascension, durant le même espace de temps, n'a été que de 6 millimètres.

En remplaçant la vessie par un vase de terre poreuse, l'ascension est beaucoup plus rapide, mais la vitesse est décroissante. Primitivement, de 4 millimètre par minute, au bout de 17 heures elle n'était plus que de 0^{mm}12, et, après 66 heures, de 0^{mm}02; le mercure monta jusqu'à 61 millimètres, puis rétrograda.

En remplissant le tube de diverses solutions, on voit que la vitesse de l'ascension de l'eau l'emporte sur les vitesses des autres solutions.

L'endosmose va en augmentant avec le degré de concentration de la solution.

Sur le rapport de M. Plateau, l'Académie ordonne l'impression du Mémoire de M. Bède.

— M. Dewalque lit un rapport sur une Notice de M. Malaise : *De l'âge des phyllades fossilifères de Grand-Manil, près de Gembloux*. Cette Notice a pour but de démontrer l'exactitude du rapprochement établi par Dumont entre le terrain ardoisier du Brabant et les roches analogues de l'Ardenne.

M. Ad. Quételet, secrétaire perpétuel de l'Académie, lui fait part de ses recherches sur l'origine des étoiles filantes. Suivant M. Quételet, ces prétendus météores sont extérieurs à l'atmosphère de notre globe et proviennent des volcans lunaires.

Séance du 1^{er} mars. — Cette séance est remplie par les communications de MM. Quételet et Dewalque. Le premier présente à l'Académie une lettre qu'il écrit à M. Secchi, directeur de l'Observatoire de Rome, en réponse à une lettre de ce dernier, datée du 14 février. Ces deux lettres traitent du *magnétisme et de l'électricité statique pendant les orages*.

La Notice de M. Dewalque a pour but de démontrer la non-existence du terrain houiller à Menin.

En résumé, on le voit, les travaux de l'Académie des sciences de Belgique, pendant ces deux derniers mois, nous offrent peu d'intérêt. S'y endormirait-on comme à l'Académie française?

BOURBON.

DE L'ENCHAÎNEMENT DES IDÉES

DANS LES SCIENCES ET DANS L'HISTOIRE¹, PAR M. COURNOT.

Le titre de cet ouvrage paraît assez bizarre. On ne voit entre les sciences et l'histoire ni grandes analogies ni grands contrastes, ce sont des choses d'ordres différents et que l'on n'a guère coutume de comparer. Mais M. Cournot donne au mot histoire un sens plus large que celui qu'on lui attribue ordinairement, et s'en sert pour désigner tout mélange de lois nécessaires et de faits accessoires ou providentiels, aussi bien dans l'ordre de la nature que dans celui de l'humanité. Cette définition admise, il y a des rapports entre les sciences et l'histoire, puisque celles-ci admettent en général un certain fonds de données historiques, c'est-à-dire de faits primordiaux dont il n'y a pas lieu de rechercher l'origine, ou du moins de la recher-

¹ Deux volumes in-8, chez Hachette, 1861.

cher dans ces sciences mêmes. Cet aperçu, néanmoins, n'est pas très fécond, et en l'affichant comme il le fait, M. Cournot paraît lui donner plus d'importance qu'il n'en a réellement. La citation suivante fera, mieux que le titre, connaître l'objet du livre.

« A côté des études historiques, dit M. Cournot, il y a place pour » d'autres études, dont le but est de déterminer les formes dans les- » quelles s'encadrent nécessairement les spéculations des philosophes » et les connexions que ces formes ont entre elles. Un tel travail a » tous les caractères d'un travail scientifique ; il comporte les obser- » vations patientes, les perfectionnements progressifs, et peut conduire » à des résultats stables, à la connaissance des lois formelles et perma- » nentes qui dominent les vicissitudes des systèmes. »

Le caractère général de cet ouvrage est une grande modération, une grand-sagesse. L'auteur, qui doit être âgé, à en juger par le temps auquel il fait remonter sa jeunesse, s'est cependant parfaitement tenu au courant des découvertes les plus récentes de la science et de la critique, mais il n'expose jamais que le minimum de ces découvertes, et l'on sent que ce qu'il énonce avec quelque hardiesse est solidement établi. C'est un des hommes les plus savants de notre époque ; son *Traité des fonctions et du calcul différentiel* est probablement le plus clair et l'un des plus exacts que l'on ait en français, et il a assez approfondi les sciences biologiques pour avoir une supériorité marquée sur les philosophes qui ne connaissent qu'une branche des sciences ou qui n'en connaissent aucune, comme, hélas ! les philosophes les plus en renom. Les seuls reproches que nous ayons à lui faire sont de manquer de profondeur, de s'arrêter souvent à l'endroit le plus difficile des questions, sous prétexte que le programme qu'il s'est imposé ne lui permet pas d'aller au delà, parce qu'il veut sonder et non pas scruter, et aussi de se décourager trop facilement, de mettre des bornes au savoir quand la stricte prudence commande de ne rien affirmer, et de douter de la puissance humaine sans motifs suffisants. C'est ainsi que, pour ne citer qu'un exemple facilement appréciable, il s' imagine que l'industrie rétrogradera nécessairement quand les mines de houilles seront épuisées, tandis qu'il nous paraît évident, pour des raisons trop longues à déduire, que le seul effet possible de la diminution des ressources que la nature nous fournit sera d'empêcher l'accroissement de la population au delà d'une certaine limite.

Malgré cette timidité, M. Cournot ébranle plus d'une ancienne idole, et les savants, entre autres, qui ont encore une foi robuste aux atomes, aux fluides et aux forces attractives, le liront avec profit.

N'oublions pas de dire non plus que M. Cournot, qui paraît très religieux, a trouvé le moyen de prendre une position telle qu'il n'a pas à se préoccuper de l'accord possible ou impossible entre la Bible et

les sciences, entre la morale traditionnelle et celle que la philosophie tend à établir, et que les lecteurs qui n'admettraient pas comme lui qu'il y a des vérités révélées qui sont inaccessibles à la raison peuvent le suivre cependant jusqu'à l'endroit où, vers la fin de son second volume, il aborde les questions religieuses.

Nous ne pouvons, dans une revue purement scientifique, discuter d'une manière approfondie l'essai sur l'enchaînement des idées ; nous nous contenterons de dire d'une manière générale que M. Cournot fait successivement la critique des notions premières de logique, des principes de mathématiques du calcul des probabilités, qu'il s'arrête assez longtemps sur la mécanique et la physique générale, qu'il passe ensuite aux phénomènes de la vie, s'occupe avec beaucoup de sagacité du langage et du droit, et finit par la morale et par des considérations sur l'histoire, la politique et les religions. Nous nous arrêterons ensuite quelques instants sur les idées qui nous ont paru nouvelles et que nous avons remarquées par leur vérité ou leur fausseté.

La première partie du premier volume, consacrée à l'étude de l'ordre et de la forme, contient de bonnes choses dont il faudrait que les auteurs d'ouvrages classiques fussent pénétrés ; mais nous n'y voyons rien d'assez tranché pour en faire ici un examen spécial. Nous y noterons seulement l'origine d'une idée fausse qui fera son chemin dans le reste de l'ouvrage. Il s'agit de la manière dont nous acquérons l'idée du temps. Les trois intuitions du temps, de l'espace et du mouvement naissent simultanément dans l'esprit, et ce n'est qu'au moyen de deux d'entre elles que nous parvenons à concevoir l'autre avec quelque clarté. M. Cournot met l'idée du temps à part, sans pouvoir s'expliquer à cet égard.

Vient ensuite l'étude de la force et de la matière. On sait que les disciples d'Auguste Comte ont, à l'exemple de d'Alembert, entrepris de bannir l'idée de force de la mécanique, sous prétexte qu'elle y est inutile. M. Cournot fait voir que ce serait, au contraire, se gêner inutilement, parce que l'idée de force, qui a son origine dans les phénomènes de la vie où se trouve son domaine propre, ne peut être rayée de la physique, ni surtout de la chimie, et qu'en la proscrivant de la mécanique, on romprait le lien qui existe entre ces sciences. Ce n'est, au surplus, que par « de continuelles allusions aux » phénomènes d'un ordre plus élevé que nous formulons nos explications des phénomènes d'un ordre inférieur. »

Sur quelques autres points examinés dans ces chapitres, nous demanderons la permission de ne faire que des citations textuelles ; elles seront plus laconiques que ce que nous pourrions dire :

« La difficulté d'admettre l'attraction newtonienne était de conce-

voir qu'un corps pût agir comme moteur sans se déplacer lui-même dans le sens de l'action exercée. L'idée de traction est bien différente; elle implique à la fois effort et déplacement dans le sens de l'effort. Ce n'est que par pure hypothèse que nous admettons que tout phénomène de traction se résout dans des attractions à distance.

» La force chimique, l'affinité manque essentiellement de direction et de mesure; elle n'intervient que comme image dans le langage.

» Non-seulement les idées d'orientation et de mesure précise ne se joignent pas à celle de la force vitale, mais elle ne peut pas même être considérée comme ayant un siège déterminé, ou comme adhérent à une molécule matérielle déterminée.

» Nous nous représentons mieux le jeu des forces physiques, quand nous nous les figurons adhérentes à des atomes étendus et figurés; mais alors les phénomènes de la vie n'en paraîtront que plus mystérieux. L'art d'expliquer n'est souvent que l'art de transposer les difficultés.

» En somme, pour l'harmonie générale de nos connaissances, la foi aux atomes est plutôt un embarras qu'un secours. »

Dans la troisième partie de ce volume, l'auteur aborde *la vie et l'organisme*. C'est ici que l'erreur dont nous avons parlé prend du corps. M. Cournot en vient à admettre que « la nature est gouvernée par des lois dans l'expression desquelles le temps entre d'une manière immédiate et non pas seulement en tant que les circonstances varient avec le temps. » Il en conclura plus tard à l'affaiblissement progressif de toute vie et à la nécessité d'une puissance en dehors du monde pour remonter la machine à un certain instant, conclusions qui perdraient toute leur probabilité, sans la croyance étrange que l'idée du temps est indépendante de l'idée de mouvement périodique, c'est-à-dire du mouvement selon une trajectoire fermée.

Les objets des sciences se rangent, d'après M. Cournot, dans l'ordre suivant :

Principes de logique et de géométrie;

Forces mécaniques;

Forces moléculaires et chimiques;

La vie végétative;

La vie animale;

La vie intellectuelle;

série qui présente une sorte de symétrie entre les premiers termes et les derniers, le milieu étant la région obscure, symétrie qui est le trait saillant de ce système. Auguste Comte avait donné à

peu près la même classification, mais il n'avait pas reconnu cette symétrie, qui est ici la chose la plus intéressante. La découverte de la série ne présente aucun mérite, parce que l'idée de classer les sciences étant donnée, on ne pouvait pas les ranger autrement. Mais l'interprétation que Comte donnait de cet ordre était toute différente, et nous paraît de bien peu d'utilité, quoi qu'en dise M. Littré, qui prétend en avoir ressenti les avantages. (Voir son Dictionnaire de médecine.)

Dans le second volume, l'auteur considère l'homme et les institutions humaines; la loi qui régit la presse ne nous permettrait pas de le suivre à notre aise sur ce terrain. Nous abrègerons donc ce que nous voudrions en dire, et nous nous en tiendrons à quelques citations sans commentaires, qui feront suffisamment connaître l'esprit de l'ouvrage :

« La civilisation progressive est non pas le triomphe de l'esprit sur la matière, mais bien plutôt le triomphe des principes rationnels et généraux des choses sur l'énergie et les qualités propres de l'organisme vivant.

» L'enthousiasme ne suffirait pas sans l'autorité de la transmission héréditaire, pour donner à l'établissement religieux la longévité qui le caractérise historiquement.

» Le sentiment de l'utilité commune crée des instincts moraux que la constitution primitive de l'homme n'admettait pas. Nous assistons ainsi, dans les profondeurs de notre être, à la formation d'un instinct. — Plus l'idée morale se dégage de l'instinct (en devenant rationnelle), plus elle perd de sa vertu pratique et de sa force impérative.

» Quand les nations civilisées perdent le vif sentiment du droit, elles n'en reconnaissent que mieux la nécessité de la loi qui règle les rapports des hommes. Alors, l'esprit humain tend à fonder le droit sur la loi (dont la nécessité est constatée par la statistique). Le droit tend à devenir une branche de la *physique sociale*, science nouvelle, fondée sur l'expérience, et dont les résultats sont mis par là hors de contestation.

» En somme, le résultat de développement de la civilisation, de la population et de l'industrie, doit être de substituer à la constitution hiérarchique de la société fondée sur l'idée du droit une classification tenant à des faits nécessaires et à des lois qui ont la plus grande ressemblance avec celles qui gouvernent le monde physique.

» La civilisation émousse, et doit finalement abolir les caractères

ethnologiques qui ne sont pas absolument indélébiles, mais ses progrès usent encore plus vite les distinctions qui ont leur origine dans les accidents de l'histoire. » De là l'importance que l'on donne aujourd'hui aux nationalités.

N. LANNUR.

TRANSMISSION DE FORCES A GRANDES DISTANCES

Le *Journal d'agriculture pratique*, si répandu aujourd'hui en France et à l'étranger près de tous les hommes qui s'occupent sérieusement d'agriculture ou veulent se tenir toujours au courant de l'industrie agricole, renferme, dans un de ses derniers numéros, des détails très intéressants sur les transmissions de forces à grandes distances. Le nom de l'auteur, M. Grandvoinet, en indique l'importance. Comme nous sortirions du cadre qui nous est imposé, si nous reproduisions ces détails intégralement, nous nous bornerons à en donner une rapide analyse, et nous engagerons les lecteurs de la *Presse* qui s'intéressent à ces sortes de questions à se reporter au *Journal d'agriculture* lui-même¹.

Etendre le maximum de distance auquel se font aujourd'hui les transmissions de forces, est un problème du plus haut intérêt pour toutes les industries qui emploient des machines, mais surtout pour l'agriculture. L'industrie agricole est, entre toutes en général, celle dont les produits réclament le plus impérieusement une stricte économie, dont les bénéfices nets sont les plus faibles; elle est en même temps l'une de celles qui exigent le plus de force motrice. Quels que soient les perfectionnements qu'on introduise dans la construction des moteurs mécaniques, l'eau est et sera toujours le moins coûteux. Près d'une ferme se trouve souvent un cours d'eau, qu'on n'utilise pas parce que la distance en est trop grande, et pourtant que d'économie n'apporterait-on pas dans bien des mains-d'œuvre si l'on pouvait réussir à y transporter le travail d'une roue hydraulique! Un grand pas vient d'être fait dans cette voie par M. le comte d'Eprémèsnil, qui, faisant appel à l'expérience et au mérite de M. Grandvoinet, a pu utiliser une force motrice hydraulique située à 1,500 mètres de distance.

« Nous étions appelé, dit M. Grandvoinet, par M. le comte d'Eprémèsnil, à l'honneur de l'aider à résoudre un problème qui alors, pour presque tout le monde, paraissait insoluble, et, ce qui pis est, ridicule; il s'agissait de faire marcher les machines diverses d'une ferme, par une roue hydraulique située à environ 1,500 mètres des bâtiments. La difficulté même séduisit l'esprit actif et persévérant de M. le comte

¹ *Journal d'agriculture pratique*, 26^e année, 1862, t. 1^{er}, 20 mars.

d'Eprémesnil, qui vit là un service à rendre à l'agriculture nationale, en donnant un bon exemple, quelque coûteux que pût être l'échec, et malgré toutes les objections qui lui arrivaient de tous côtés, de haut et de bas, pour l'engager à abandonner cet essai. Aujourd'hui, malgré les paris et les moqueries, le problème est résolu, et M. le comte d'Eprémesnil a lui-même fait connaître la réussite de son audacieuse entreprise, que le jury du concours régional de Rouen avait déjà récompensée d'une médaille d'argent, et qui, nous l'espérons, sera dignement appréciée par le jury international de Londres.

La transmission ne se fait pas au moyen d'arbres de couche, comme cela a généralement lieu dans les usines, mais au moyen d'une courroie, câble ou fil sans fin roulant sur deux poulies extrêmes. Un arbre ne peut comme un câble se plier aux inflexions de la direction, et se trouvant forcé de tourner sur de nombreux coussinets qui lui servent de point d'appui, il absorbe une force d'autant plus grande que sa longueur est plus considérable. L'absorption de cette force est telle que, si l'on voulait opérer une transmission à une distance quelconque, il arriverait un moment où, pour mieux dire, une longueur de l'arbre pour laquelle la force transmise tout entière serait entièrement employée à le faire tourner; le travail utile serait nul.

L'expérience faite par M. le comte d'Eprémesnil, les travaux théoriques et pratiques de M. Grandvoinet, ceux de M. Brunier, ingénieur à Rouen, de M. Reulaux, professeur à l'Ecole polytechnique de Zurich, de M. Martin Stein, honorablement récompensé par la société de Mulhouse, de M. Hirn, de Logelbach, près Colmar, dont M. Grandvoinet rappelle le nom comme étant celui de l'inventeur de l'application des câbles métalliques au transport de la force, concourent tous à montrer qu'on peut se servir des câbles avec la plus grande utilité. M. Grandvoinet, sans donner les calculs qui offraient dans un journal d'agriculture un texte trop aride, a cependant su exposer d'une manière très claire les principes de la transmission des forces par des courroies. Il a montré que, théoriquement, ces forces pouvaient être transmises à des distances infinies, et que, pratiquement, les pertes de force sont proportionnellement beaucoup moindres que l'accroissement de ces distances.

Enfin, l'expérience faite à Fontaine-la-Forêt par M. le comte d'Eprémesnil, a réalisé, malgré de très grandes difficultés, une transmission de force, dans une direction sinueuse, à 4,500 mètres de distance, c'est-à-dire à la plus grande distance mise en application jusqu'à ce jour, avec un câble en fil de fer de 5 millimètres de diamètre, à 36 fils et 6 torons. Depuis plusieurs années, la transmission à distance s'effectue, en Alsace, au moyen de câbles; mais on n'était pas allé au delà de 400 mètres.

Le travail de M. Grandvoinet lui a valu de la part de M. Heylandt, juge suppléant au tribunal de commerce de Colmar, une attaque directe, sous forme de lettre, adressée au *Journal d'agriculture pratique*¹. La lecture de cette lettre donnerait à penser que, dans cette importante question de la transmission des forces à distance, M. Grandvoinet n'aurait pas rendu à chacun le mérite qui lui est dû. La réponse du professeur de Grignon, insérée dans le même numéro, remet les choses à leur véritable place, et montre à M. Heylandt, sans que nous ayons besoin de le faire, que, quelque bonne que puisse être l'intention, il convient de n'écrire qu'à bon escient, ou au moins après avoir bien lu ce qu'on veut attaquer.

ALFRED CAILLAUX.

TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

SÉANCES DU 25 MARS, DES 1^{er}, 8, 15, 22 ET 29 AVRIL

La discussion sur l'hygiène hospitalière est enfin close à l'Académie de médecine. Non que la question soit résolue, tant s'en faut; mais l'honorable assemblée a compris que tous les faits, tous les arguments qu'on pouvait apporter aujourd'hui à l'appui des diverses thèses soutenues à cette occasion étaient à fort peu près épuisés. Reste maintenant à poursuivre la tâche commencée; c'est à la fois aux praticiens, à l'administration, à la presse médicale que cette tâche est dévolue. D'une part, coordonner les éléments rassemblés jusqu'ici, distinguer les points hors de contestation de ceux qui laissent des doutes sérieux, signaler les lacunes des observations ou des statistiques; d'autre part, réaliser sans plus tarder et dans la limite des ressources et des moyens les améliorations que réclament les établissements hospitaliers; enfin préparer les éléments d'une solution plus radicale et d'une transformation complète, si elle est ultérieurement reconnue nécessaire. Bien que la science doive être la base de toute réforme de ce genre, une solution pratique ne présente point ici les mêmes exigences que la théorie; les intérêts en jeu, j'entends ceux des malades des hôpitaux, réclament de la façon la plus pressante toutes les améliorations reconnues possibles, fussent-elles partielles, fussent-elles isolément indiquées.

Mais achevons d'analyser la discussion que l'Académie vient de clore.

Le discours prononcé par M. Michel Lévy avait principalement pour objet de faire connaître les conditions d'hygiène nosocomiale propres aux hôpitaux militaires, tant dans les établissements permanents

situés dans nos petites et grandes villes, que dans les tentes, baraquements et hôpitaux temporaires improvisés en campagne.

Or, de tous les faits, de toutes les statistiques recueillies dans ces cas divers, il résulte, selon l'éminent directeur du Val-de-Grâce, que la condition fondamentale de la salubrité des hôpitaux et de la diminution de la mortalité relative est encore à réaliser, c'est-à-dire la dispensation de l'air sous le double rapport de la quantité et de la qualité. La ration d'air nécessaire aux malades pour compenser les produits de leur respiration, de leur transpiration pulmonaire et cutanée, de toutes les évaporations plus ou moins délétères qui affectent le milieu où ils sont placés, est considérable; mais la qualité de cet air est plus indispensable encore, et c'est ce qui explique les contradictions apparentes de la statistique, relativement à la mortalité nosocomiale des grandes villes, où l'aération, même lorsqu'elle est suffisante, fournit un air qui est loin de posséder les qualités efficaces de sa constitution normale.

En résumé, l'idéal de l'institution hospitalière serait le petit hôpital, avec de petites salles sans communication directe entre elles, bien ventilé, avec des lits grandement espacés, éloigné des centres de population, entouré de promenades ou d'espaces libres.

M. Malgaigne a maintenu, contre MM. Trébuchet et Briquet, l'exactitude de ses assertions relatives à la mortalité comparée des services de chirurgie dans les hôpitaux anglais et français. Il persiste à croire que l'encombrement et les grandes salles ont, sur cette infériorité de nos établissements, une influence funeste, et termine ainsi : « En résumé, l'administration, composée d'hommes trop éclairés, manque cependant des lumières médicales et chirurgicales; je l'affirme. Eh bien! elle les aura quand elle voudra, car nous sommes tous à son service; qu'elle nous interroge, nous répondrons. Alors, quand toutes ces lumières seront réunies au sein de l'administration, alors on fera ce qu'on a fait à Alfort, quand ces mêmes conditions ont été rassemblées, sous la direction de M. Renault. C'est le moins qu'on fasse pour les pauvres humains ce qu'on fait pour les chevaux. »

Le discours prononcé, dans la séance suivante, par M. Tardieu, a été provoqué par la critique de l'hôpital de Lariboisière, que M. Malgaigne avait traité de « Versailles de la misère ». Au nom de ses collègues, M. Tardieu s'est attaché à justifier cet établissement du reproche d'insalubrité. Le chiffre élevé de mortalité, dont on a fait un argument à cet égard, n'est admissible à aucun titre; il faut distinguer, il faut tenir compte de la situation toute particulière, exceptionnelle même, de l'hôpital de Lariboisière, au double point de vue de la nature des maladies et de la condition des malades. En ce qui touche la nature des maladies, il est certain que les maladies aiguës

y présentent une gravité exceptionnelle, et que les maladies chroniques y sont en nombre prédominant et véritablement excessif.

De même, les malades qui peuplent cet hôpital se recrutent, soit dans une population ouvrière d'étrangers non acclimatés, soit parmi les transfuges de la maison municipale de santé, qui ont épuisé leurs dernières ressources et apportent les suites de longues misères silencieusement supportées.

Dans la séance suivante (celle du 22 avril), après un discours de M. Briquet et un résumé de M. Gosselin, qui conclut au renvoi du mémoire de M. Lefort au comité de publication, avec les remerciements de l'Académie, cette longue et intéressante discussion a été terminée par l'adoption des conclusions du rapporteur. Revenons maintenant aux communications les plus importantes qui, avec la question de l'hygiène nosocomiale, ont absorbé l'attention de la savante et active assemblée.

Etudes sur la chlorose étudiée particulièrement chez les enfants. — Tel est le titre d'un mémoire présenté par M. le docteur Nonat, dans lequel ce savant étudie les caractères anatomiques et physiologiques de cette affection, qui diffère formellement, selon lui, de l'anémie et consiste en une diminution de la proportion normale des globules du sang. On la rencontre à toutes les périodes de la vie, mais plus particulièrement chez les femmes. M. Nonat s'est surtout préoccupé d'en suivre les développements dans l'enfance, âge pour lequel, jusqu'ici, les observations n'étaient point suffisantes. Le rapport de M. Bouillaud sur cet important travail lui a été extrêmement favorable : l'éminent médecin lui a reconnu, entre autres mérites, celui, plus rare qu'on ne pense, de la nouveauté.

Traitement de la péritonite par l'eau froide. — Mentionnons seulement la note que M. Béhier a lue sous ce titre et qui conclut à l'efficacité du traitement par les irrigations continues d'eau froide et les applications de glace. C'est un sujet qui intéresse plus particulièrement la pratique médicale.

Sur la translation des aliénés de la Seine dans les autres départements. — Voici les conclusions du mémoire lu par M. Girard (de Cailleux) :

La mise en harmonie des fonctions organiques avec les milieux ambiants des régions du nord, du midi, de l'est, de l'ouest et du centre de la France, exerce sur l'organisme des aliénés chroniques acclimatés dans les hospices de la Seine, et transférés brusquement dans ces régions, une profonde influence ;

La rupture de leurs habitudes physiques, physiologiques, intellectuelles et morales et leurs rapports avec de nouveaux milieux, occasionnent une secousse générale, des efforts de réaction qui enlèvent rapidement les organismes épuisés, et deviennent pour les autres une

sorte de crise qui peut tourner à la guérison et à l'amélioration, mais qui, le plus souvent, leur est fatale;

» Ainsi, il est dangereux de transférer indistinctement, dans les diverses régions de la France, les aliénés de la Seine, sans tenir compte de leur virtualité, de leur état, de leur âge, de leur sexe, de leur constitution, de leur lieu d'origine ou d'habitation;

» Il importe d'éviter les brusques transitions, de choisir les asiles et saisons, pour opérer le transfert dans les divers climats, le commencement de l'hiver, par exemple, pour les translations dans le midi, celui de l'été pour les translations dans le nord, et d'envoyer de préférence les originaires du midi dans le midi, ceux du nord dans le nord, à moins de contre-indications spéciales;

» Il est essentiel de modifier le régime des aliénés transférés, selon le climat où ils sont envoyés;

» Il faut substituer à l'influence morale de la famille ou de l'amitié absentes les procédés ou les soins les plus affectueux, les consolations les mieux entendues et les plus propres à soutenir le courage et l'espoir. »

— Une note de M. le docteur Hamon sur l'*albuminogénèse*, et dont les conclusions sont trop détaillées pour que nous puissions les insérer ici, passe en revue toutes les conditions d'alimentation et de régime qui peuvent influencer en bien ou en mal sur l'excrétion albumineuse urinaire.

— Dans la même séance (29 avril), la discussion a commencé sur la question de la pulvérisation des liquides médicamenteux. Nous tiendrons le lecteur au courant, dans une prochaine revue.

— M. le docteur Nonat lit encore devant l'Académie un mémoire sur la *coexistence fréquente des maladies de l'utérus et des lésions de la région péri-utérine*, et sur les indications thérapeutiques qui en résultent.

— Suivant M. le docteur E. Barthez, qui appuie son opinion d'une constante pratique de sept années, dans son service d'hôpital, la *pneumonie franche*, chez les enfants de deux à quinze ans, est une affection bénigne, qui se termine toujours favorablement, et dont le traitement n'exige qu'une hygiène convenable ou tout au moins une médication fort peu active. « La vérité de cette assertion, dit M. Barthez, frappera tout le monde, quand on saura que, depuis le mois d'août 1854 jusqu'au mois de juin 1861, c'est-à-dire pendant sept ans, j'ai eu à traiter dans mon service d'hôpital 212 enfants atteints de pneumonie franche, sur lesquels je compte deux cas seulement de mort par le fait de la pneumonie, qui occupait alors les deux poumons, et surtout si j'ajoute que sur ce nombre de malades il en est jusqu'à la moitié qui n'ont été soumis à aucune espèce de traitement. »

Mais M. Barthez se garde de confondre la *pneumonie franche* avec

les autres espèces, si diverses, de phlegmasies du poumon. Il n'a en vue, dans son mémoire, que l'hépatisation lobaire primitive.

G. ASLER.

LES ÉLÉMENTS DES SCIENCES PHYSIQUES

APPLIQUÉES A L'AGRICULTURE ¹

Quelle que soit l'importance des traités généraux qui exposent les lois des phénomènes physiques, indépendamment de toute application industrielle, disons mieux, en raison même de cette importance, les ouvrages du genre de celui que nous annonçons sous le titre qu'on vient de lire sont de mieux en mieux accueillis du public. L'enseignement qu'ils ont pour but de répandre est éminemment pratique et professionnel ; les notions qu'on y recherche doivent donc être, avant tout, précises, dégagées de toute abstraction métaphysique ; les généralités si souvent déplacées, même en tête des ouvrages purement scientifiques, en doivent être soigneusement bannies ; enfin, les détails, si intéressants soient-ils, qui n'offrent pas une utilité directe ou indirecte, au but spécial que l'auteur s'est proposé d'atteindre, doivent être mesurés avec une certaine parcimonie, sauf dans les cas où toutes les probabilités font espérer de nouvelles et prochaines applications de la science.

En examinant, selon ces principes, le volume que vient de publier M. Pouriau, on pourrait peut-être lui reprocher d'avoir fait la part un peu petite aux applications proprement dites de la chimie à l'agriculture ; mais il ne faut pas oublier que son livre est le résumé d'un cours fait dans une école à des élèves destinés à devenir des professeurs, pour ainsi dire, d'agriculture pratique. Il s'adresse à ceux qui ont le loisir d'étudier, plus qu'aux praticiens eux-mêmes.

Quelques notions préliminaires de physique, la nomenclature chimique, l'étude des propriétés des métalloïdes et de leurs composés, de la combustion des matières organiques, les métaux, tant alcalins et terreux que proprement dits, leurs composés binaires ou autres, l'ozone, ses propriétés, la nitrification, l'action des nitrates et des sels ammoniacaux sur la végétation, l'étude des marnes, celle des eaux météoriques et terrestres, au point de vue de leur application, enfin l'exposé succinct de la méthode générale qui sert à reconnaître la nature d'un des composés minéraux, acides, oxydes ou sels, intéressant l'agriculture ou la médecine vétérinaire ; tels sont les points principaux que l'auteur étudie dans les trente chapitres dont l'ouvrage se compose.

¹ Par M. Pouriau, professeur à l'Ecole d'agriculture de la Saulsaie. Un vol. grand in-8 de 512 pages, chez E. Lacroix.

Cet ensemble ne forme qu'une partie du cours confié au professeur de physique de l'Ecole de la Saulsaie ; mais M. Pouriau se propose de rédiger successivement, sous la même forme, les autres parties de son enseignement ; c'est une résolution qui ne peut qu'être utile et agréable aux amis de la science agricole, dont l'auteur sollicite le concours.

A. GUILLEMIN.

LES CYCLONES ¹

Etude sur les ouragans de l'hémisphère austral, par H. Bridet, lieutenant de vaisseau, capitaine de port à l'île de la Réunion. Saint-Denis (île de la Réunion), 1861.

Il y a encore des ignorants et des incrédules en grand nombre parmi les marins à l'égard de la science des tempêtes. M. Bridet constate chaque année d'immenses désastres dus aux fausses manœuvres des capitaines pendant le passage des cyclones. Cependant les sources d'instruction ne manquent pas. On a fait des mémoires et des livres, dont quelques-uns à très bas prix. Nous les avons indiqués dans notre première étude sur ces phénomènes. D'après M. Bridet, la cause pour laquelle cette partie de la science nautique pénètre si difficilement chez nos navigateurs du commerce réside tout simplement dans ce fait que les auteurs, qui, les premiers, s'en sont occupés, n'étaient pas marins. C'étaient le colonel anglais Reid ; un constructeur de navires, à New-York, M. Redfield ; un médecin, le docteur Thom ; un président de la Cour de marine, à Calcutta, M. Piddington ; un ingénieur français, M. Keller ; un colon de la Réunion, M. Bousquet, etc.

« Quelle autorité pouvaient-ils avoir aux yeux de marins ayant passé toute leur vie à observer le temps et à acquérir une expérience qui ne pouvait céder facilement à une science nouvelle paraissant renverser toutes les notions qu'ils avaient péniblement amassées dans leur laborieuse carrière, et qui provenaient autant de faits gravés dans la mémoire que d'une tradition transmise d'âge en âge et de principes admis comme articles de foi ? »

On leur parlait aussi de *théorie*, de courbes étranges, de paraboles, de constructions géométriques pour trouver le centre de la tempête.

Ils ont cru que l'étude qu'on leur recommandait était entourée de difficultés peut-être insurmontables. En même temps, les détracteurs, c'est la loi commune, se sont mis à combattre systématiquement la découverte nouvelle sans la connaître.

Ces considérations ont conduit M. Bridet à séparer son livre en deux

¹ Voyez les livraisons du 16 octobre et du 1^{er} décembre 1860.

parties. La première est entièrement pratique. « Je tâcherai, dit-il, d'établir tout ce qui sera représenté par des faits recueillis dans les journaux de bord. Rien de scientifique, rien d'abstrait ne viendra en rendre l'étude difficile. Mon but est de vulgariser chez les marins des idées qui doivent leur être extrêmement utiles et qui ne sortent en aucune manière des connaissances les plus simples exigées des hommes de mer. »

Il donne d'abord la relation de plusieurs ouragans, et y montre la preuve de leur mouvement de rotation ainsi que de leur mouvement de translation. La loi qui les régit dans l'hémisphère austral est déduite très simplement de ces faits, et conduit aux règles de navigation qui sont exposées avec une clarté parfaite. Un chapitre est consacré à l'examen critique des manœuvres faites par divers navires. Le tableau des pertes occasionnées par l'ouragan de 1860 constate la mort de 55 hommes et des avaries de près de 3 millions $1/2$ de francs. Il y avait dans les parages de la Réunion 42 navires. Huit d'entre eux ont suivi les indications de la science, et n'ont eu que pour 7,600 fr. de réparations à faire, moins de 1,000 fr. par navire. Pour les 34 autres, le calcul donne, au contraire, une moyenne de 100,000 fr. par navire.

M. Bridet examine ensuite une question très importante : « La marche des cyclones, dit-il, est parfaitement connue. Nous savons quelle est la direction des vents qui règnent dans telle ou telle partie de ces météores. Nous connaissons la vitesse moyenne dont ils sont animés, et nous n'ignorons aucune des manœuvres qui doivent être faites pour éviter de se jeter au centre si fatal de ces phénomènes désastreux ; ne serait-il pas possible alors d'utiliser ces agents de destruction, et de combiner sa manœuvre selon le point de destination du navire, en allant précisément chercher les vents dont on a besoin ? La vapeur est un agent bien terrible, bien difficile à manier. On est parvenu cependant à en écarter les effets funestes, et le génie de l'homme l'a forcée à obéir à ses moindres volontés. Pourquoi donc un cyclone ne deviendrait-il pas un auxiliaire à la navigation et ne servirait-il pas à celui qui a bien compris que les dangers qu'il présente peuvent être facilement évités ? » La réponse est pleinement affirmative, et plusieurs navires ont déjà réussi à abréger leurs traversées en suivant les règles données dans l'ouvrage pour les différentes positions du cyclone et du navire, ainsi que pour les routes que celui-ci peut avoir à faire.

Quel triomphe pour la science humaine ! C'est un sentiment que nous avons déjà exprimé dans nos premiers articles, mais sur lequel nous revenons encore, en citant l'admirable passage de M. J. Michélet¹ sur les tempêtes circulaires : « Un grand siècle, dit-il, un siècle

¹ La Mer.

titan, le dix-neuvième, a froidement observé ces objets. Il a le premier osé regarder l'orage à la face, noter sa furie, écrire, pour ainsi dire, sous sa dictée. Ses présages, ses caractères, ses résultats, tout a été enregistré. Puis on a expliqué et généralisé. Un système a surgi, nommé d'un titre hardi, qui jadis eût semblé impie : *Loi des tempêtes*.

« Donc ce qu'on avait cru un caprice se ramènerait à une loi. Ces faits terribles, rentrant dans certaines formes régulières, perdraient en grande partie leur puissance de vertige. Calme et fort, l'homme en plein péril aviserait si l'on ne peut leur opposer des moyens de défense non moins réguliers. En deux mots, si la tempête arrive à faire une science, ne peut-on créer un *art* du salut? un art d'éviter l'ouragan, et d'en profiter même? »

Dans la partie théorique du livre, nous trouvons plusieurs observations nouvelles qui complètent la science des cyclones. La corrélation de ces phénomènes avec le raz-de-marée est incontestablement établie. Sur quelque point que ce mouvement des eaux se fasse sentir à la Réunion, il indique toujours le passage à une certaine distance de l'île d'un cyclone plus ou moins violent. Il commence longtemps avant que l'ouragan se déclare et forme ainsi un pronostic précieux. Suivant qu'il apparaît sur tel ou tel point de la côte, on sait que le centre passera directement sur l'île, au nord ou bien au sud.

Les indices généraux sont détaillés avec soin. Déjà cinq ou six jours avant le passage du cyclone, les cirrus se montrent au ciel. Ils se transforment bientôt en une atmosphère blanchâtre, laiteuse, qui donne lieu à de fréquents halos solaires ou lunaires. Les vapeurs concentrées donnent lieu à des cirro-cumulus ; on a un ciel *pommelé*. De vingt-quatre à trente-six heures avant les premières rafales, une couche épaisse de cumulo-nimbus se montre à l'horizon et lui donne un aspect menaçant. Quelques nimbus bas, fuyant avec rapidité, ne laissent plus de doute sur la proximité de la tempête.

Quelques jours avant, au coucher et au lever du soleil, les nuages se colorent en rouge orangé. C'est une teinte cuivrée qui est reflétée par la mer, et donne souvent lieu à un spectacle magnifique. Les oiseaux rallient la terre et cherchent un abri contre les fureurs d'une tempête qu'ils pressentent.

Soixante-douze heures au moins avant l'arrivée d'un ouragan, le baromètre commence à baisser, très peu il est vrai, mais assez néanmoins pour éveiller l'attention et annoncer l'approche du météore, qu'il soit encore éloigné de 800 ou 900 milles.

Pendant les premiers jours de cette baisse, la marée diurne du baromètre se fait néanmoins sentir de manière à marquer encore l'heure du maximum, mais l'oscillation est nécessairement moindre qu'à l'ordinaire. Douze heures seulement avant l'explosion de la tempête, on

remarque une altération dans cette marée; le baromètre baissé alors, même à l'heure du maximum. Nous avons décrit assez complètement les mouvements du baromètre dans l'intérieur du cyclone pour ne pas y revenir.

L'explication donnée par M. Bridet du phénomène des cyclones, est analogue à celle que nous avons exposée d'après M. Keller. Il admet également une influence électrique. La résistance que l'air environnant oppose à la marche de la colonne cylindrique lui fait penser que celle-ci s'allonge dans le sens de la trajectoire et que l'axe n'est pas placé exactement au milieu. On a observé, en effet, que la durée de l'ouragan est toujours plus grande dans la première partie, c'est-à-dire avant le calme du centre, que dans la dernière. Par une raison analogue, cet axe doit être incliné en avant.

On a pu se rendre compte de la hauteur des cyclones par des observations faites sur les hautes montagnes de l'île de la Réunion. Le sommet des Salazes reste quelquefois dans un calme complet, tandis que leur partie inférieure est ravagée par l'ouragan. Un cyclone de huit à neuf cent milles de diamètre peut donc n'avoir qu'une hauteur de quatre mille mètres. M. Bridet fait une remarque intéressante au sujet des effets que produisent les terres sur le phénomène. « Lorsque le vent souffle droit en côte et perpendiculairement à la chaîne qui s'élève au milieu de l'île, une réaction contraire se produit, le vent se réfléchit sur lui-même avec la même intensité, et le calme existe près de terre, pendant qu'au large, à quelques milles à peine, les navires sont soumis à tous les assauts d'une tempête affreuse. Nous voyons ainsi deux parties de l'île épargnées : l'une par l'interposition des montagnes qui forment écran et produisent le calme derrière elles, l'autre par la réflexion de ces mêmes montagnes, qui produisent également une accalmie en avant, phénomène très curieux et qu'il serait difficile d'admettre si les faits n'étaient venus le confirmer chaque fois qu'on a eu l'occasion de l'observer. Mais ces modifications profondes aux effets résultant du passage d'un cyclone près d'une terre élevée, n'en altèrent nullement la course et nous le voyons poursuivre sa carrière, ravageant plus loin encore les pays qui se trouvent sur son passage. »

M. Bridet démontre que les terribles tempêtes qui règnent, dans les parages du cap de Bonne-Espérance, du mois de juin au mois d'octobre, sont des cyclones parcourant la seconde branche de leur parabole. Il donne d'excellents conseils aux navigateurs qui fréquentent cette partie de l'Océan.

Nous recommandons vivement son ouvrage aux marins et aux météorologistes. De nombreuses planches très bien faites accompagnent les explications théoriques et pratiques qu'il renferme. Il est écrit

avec beaucoup de clarté et de simplicité, avec un profond sentiment des puissances nouvelles que la science met entre nos mains.

P. ZÜRCHER.

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Formation, par la voie humide et à froid, de divers minéraux, et notamment des silicates hydratés et anhydres, par M. Fournet. — La mésotype de la Sioule, fer oligiste, l'émeraude de Muso, l'albite des Alpes; M. Delesse, M. Schumann. — Sur la géologie et la minéralogie des Alberès, par M. Noguès. — Haches de silex; M. Boucher de Perthes. — Age des silex et des grès dits ladères, par M. Laugel. — *L'anomia buplicata* et *vespertilio* de Brocchi, par MM. Schumann et Triger. — Les collections.

Formation, par voie humide et à froid, de divers minéraux et notamment des silicates hydratés et anhydres. — Tel est le titre d'un mémoire de M. Fournet, lu dans la séance du 2 décembre par M. Viquèsnel; le savant professeur de Lyon, si connu par ses nombreux travaux, pense que la nature procède le plus souvent de la manière la plus simple, et rien assurément ne paraît plus simple et plus logique.

« Le principe de la moindre action, dit M. Fournet, en vertu duquel la nature arrive à son but par la voie la plus courte, principe qui m'a déterminé à préférer, dans une foule de cas, la voie sèche à la voie humide, ce principe doit aussi porter à amoindrir, autant que possible, l'intervention des eaux chaudes activées par la pression, quelque exaltées qu'elles soient, depuis les expériences de MM. Cogniard de la Tour, de Sénarmont, Daubrée et Sorby. »

Il y a longtemps que M. Fournet a signalé la présence de certains minéraux, entre autres, d'une sorte de mésotype dans les cavités d'une roche pyroxénique à Pontgibaud, dans des circonstances qui ne lui paraissent pas permettre de croire qu'ils se soient formés autrement qu'à froid et sans l'intervention d'aucune pression. Avant 1849 et à cette époque, il a signalé comme provenant de réactions effectuées à froid sur un dépôt purement aqueux, de la barytine, des cristallisations d'oligiste métalloïde, des jaspes rubigineux, la chamoisite du Valais, ainsi que les silex de la craie, et notamment les *charveirons* du Mont-Dore lyonnais.

En 1858, M. Lewy signala un gîte d'émeraudes depuis longtemps exploité à Muso (Nouvelle-Grenade); ces émeraudes se trouvent au milieu d'un calcaire néocomien noir, bitumineux, argileux, avec des veines blanches, au-dessous duquel se rencontrent des schistes carbonés sous-jacents, qui passent eux-mêmes quelquefois à une sorte de grauwaacke. — Ces émeraudes se trouvent le plus habituellement disséminées dans des veines horizontales, subordonnées à la stratification, quelquefois formées de spath calcaire blanc, mais le plus souvent

de calcaire bitumineux contenant çà et là des cristaux de chaux carbonatée; elles y sont accompagnées de quartz, de pyrites, de cristaux, de parisite ou carbonate de lanthane, de carbonate de magnésie.

Cette roche contient des ammonites, et comme M. Lewy n'indique dans le voisinage « aucune masse éruptive, aucun caractère pétrographique de nature à déceler une action métaphysique, » M. Fournet pense qu'on a, dans l'émeraude de Muso, un exemple de plus de minéraux formés par voie aqueuse pure et simple.

L'albite a été signalée dans plusieurs gîtes fossilifères, et elle a été aussi reconnue dans la Maurienne, entre Modane et Villarodin, sur la rive droite de l'Arc, dans des dolomies blanches au milieu desquelles on trouvait aussi « une quantité notable de silice gélatineuse et de matière organique. » Ces faits semblent indiquer, dit M. Fournet, que l'albite minérale anhydre peut cristalliser au milieu des pâtes dolomitiques plus facilement que le quartz; des causes spéciales difficiles à définir en auraient facilité la production dans les Alpes. Si les dolomies de la Maurienne sont fossilifères comme celles des Alpes orientales, l'albite qu'on rencontre dans ces terrains « rentrerait dans le cas des oligistes et des oxydules de fer anhydre, dont il a été question plus haut; » en un mot, elles auraient été produites par des moyens aqueux à une température ordinaire et sans grande pression.

Ces faits, exprimés par M. Fournet, offrent un très grand intérêt, car ils émanent de l'un des défenseurs les plus ardents de la théorie du plutonisme, et ils nous semblent montrer que le célèbre professeur de Lyon ne craint pas de s'écarter de cette théorie, quand les faits qui se présentent lui paraissent nécessiter une explication qui s'en éloigne. L'exemple de l'albite, dont il vient d'être question, offre aujourd'hui ce singulier contraste que, dans les cas cités, elle est considérée par beaucoup de géologues, portés à défendre les idées neptuniennes, comme produite par la chaleur, tandis qu'elle est regardée par M. Fournet comme produite par des moyens aqueux ordinaires.

Ceci nous porte à croire que les deux théories neptunienne et plutonienne ne sont pas loin de se rapprocher, et elles s'entendront assurément le jour où elles voudront bien cesser d'être exclusives.

M. Fournet appelle de tous ses vœux une interprétation précise « de la manière dont s'y est prise la nature pour aboutir, au milieu de tant de cristallisations effectuées par la voie humide, à des résultats comparables à ceux de la voie sèche. » C'est le vœu de tout le monde, mais il demande que l'on ne fasse pas intervenir « les bouillottes à couvercles vissés. » Le mot, quoique malin, ne manquerait certainement pas de justesse si l'on voulait établir des théories absolues sur des expériences aussi minutieuses que celles qui peuvent se faire dans des tubes de petites dimensions. La nature a agi sous l'influence de forces

que nos moyens, quelque puissants qu'ils nous paraissent, ne nous permettront probablement jamais de reproduire; quand elle a réagi à l'aide de faibles forces, elle a prolongé leur action pendant des siècles, de manière à multiplier leur intensité et à produire, à la fin, des résultats dont la grandeur nous semble inexplicable et nous surprend. Mais néanmoins, repousser d'une manière absolue ces expériences minutieuses, faites à notre aune, ne serait assurément pas prudent, car bien des découvertes grandioses, dues à de puissants génies, ne doivent en réalité leur origine qu'à des choses d'une médiocre importance.

Aussi, devons-nous être reconnaissants à M. Fournet des travaux si consciencieux qu'il a exécutés à l'aide de ses creusets et de ses fourneaux; mais, assurément, ils n'ont pu lui produire, auprès des phénomènes de la nature, que des résultats bien petits assez analogues à ceux qui peuvent être fournis par des tubes ou des bouillottes vissées.

M. Fournet énumère ensuite rapidement les nombreux travaux géologiques qui l'ont occupé depuis bien des années et qu'il a publiés à diverses époques, et il montre que depuis longtemps il a touché aux questions les plus utiles et les plus importantes.

Personne plus que nous ne rend hommage au mérite supérieur du savant professeur de Lyon, et nous nous réservons de revenir sur ses travaux.

Après la lecture de ce mémoire, M. Delesse, maître de conférences à l'Ecole normale et ingénieur des mines, répond qu'il est tout disposé à adopter, comme M. Fournet, la formation à froid et par la voie humide de divers minéraux, et notamment des silicates anhydres ou hydratés.

Le quartz hyalin lui-même, que l'on rencontre cristallisé dans le gypse et dans les caillasses du calcaire grossier, la chaux carbonatée, la dolomie, doivent leur origine à une cause semblable. La glauconie et les argiles seront encore des hydrosilicates formés à froid. Mais il n'en saurait être de même des zéolithes. M. Delesse conteste la formation à froid de l'émeraude, des feldspaths, de la chamoisite, et la mésotype de la Sioule à Pontgibaud dont a parlé M. Fournet, peut très-bien avoir cristallisé, quand la lave pyroxénique qui la renferme était encore chaude, après les éruptions dans la vallée, où elle a dû rencontrer, sinon de l'eau, au moins de l'humidité.

M. Scemann n'admet pas non plus la formation des cristaux d'albite contemporaine à celle du sédiment qui les renferme. « Les géologues du pays où ces cristallisations se présentent, dit-il, auraient à étudier à fond la disposition stratigraphique, l'étendue et la limite du métamorphisme, pour arriver à une connaissance exacte de la forme des masses métamorphosées. On déterminerait par des analyses de la roche

en masse, et de distance en distance, la perte de certaines substances et l'augmentation d'autres; on chercherait à produire dans la roche non altérée des changements analogues, ou à continuer la métamorphose là où elle est commencée. Il paraît impossible que des recherches entreprises de cette manière ne donnent pas de résultats utiles, et elles auraient au moins l'avantage immense de restreindre le champ de la discussion.»

Sur la géologie et la minéralogie des Alberès, par M. Noguès, professeur d'histoire naturelle. — « Les Alberès forment un chaînon allongé qui s'étend de l'ouest à l'est, du col de Perthus à la mer, du nord au sud, depuis les premières rampes montagneuses que l'on gravit en quittant la plaine d'Elné, sur la rive droite du Tech, jusqu'à la plaine qu'arrose la *Muga*, en Espagne. A son extrémité orientale, la petite chaîne se termine par des escarpements profonds et des caps aigus, qui baignent leurs pieds dans la Méditerranée. Les rampes rapides et inclinées se succèdent du Boulon au Perthus; mais, à partir de la Jonquièrre (Espagne), elles perdent rapidement de leur inclinaison; la pente générale du sol va en diminuant jusqu'à la plaine de Figuières. » M. Noguès n'a observé aucun membre des terrains triasiques, jurassiques ou crétacés, sur le versant français des Alberès. Des gneiss, des micaschistes, des schistes ou phyllades aux couleurs vertes ou bleues, et des calcaires cristallins forment les hauteurs des Alberès et s'appuient sur le granit. On y trouve des tourmalines, des cristaux de feldspath, des quartz opaques et violacés, des lames de mica, des quartz hyalin et compacte, et des minerais métallifères en filons ou en veines, comme les oxydes et les sulfures de fer, le sulfate de plomb, la galène argentifère, etc.

Le relief actuel du chaînon des Alberès a été produit par la dislocation qui a soulevé et dérangé les couches marines de l'ancien pliocène à la base des Pyrénées-Orientales et au pied des Apennins.

« Il a pris un relief montueux assez prononcé dès la période paléozoïque, mais la dislocation de la chaîne principale des Alpes, qui a relevé ces dépôts subapennins, a donné au chaînon toutes ses formes actuelles. »

Haches en silex. — M. Boucher de Perthes annonce qu'il a trouvé, à 12 mètres de la surface et à 41 mètres au-dessous du banc de sable ferrugineux qui renferme les os d'*elephas*, un banc de 1 à 2 mètres de craie vierge, dans laquelle il a recueilli de nombreuses haches recouvertes de potine et fortement adhérentes à la craie. Il a trouvé, à Menchecourt, dans le banc supérieur aux haches, la *cyrena fluminalis* du Nil, reconnu comme telle par M. Lyell.

Age des silex et des grès dits ladères, par M. Laugel, ingénieur des mines. — Ces roches siliceuses sont généralement représentées dans

le département d'Eure-et-Loir, que M. Laugel a étudié avec beaucoup de soin, par des blocs disséminés dans des sables ou des argiles. Les ladères ont été employés pendant longtemps au pavage de Chartres, et la plupart des blocs les plus volumineux ont servi aux cérémonies druidiques, quand cette ville était le centre religieux le plus important de la Gaule. L'étude des terrains tertiaires qui constituent le pays chartrain offre de très grandes difficultés; ce qui provient de ce que, plus on s'approche des terrains de notre époque, et moins les démarcations entre les couches sont sensibles.

Les conclusions de M. Laugel sont les suivantes :

- 1° La formation d'argile à silex est formée de deux étages;
- 2° L'étage inférieur est synchronique des calcaires de Beauce;
- 3° L'étage supérieur, contemporain des argiles à meulières supérieures, est venu recouvrir également la surface ravinée des calcaires de Beauce et de l'argile à silex inférieure;
- 4° Les poudingues siliceux à pâte de grès lustré, et les grès dits ladères appartiennent à l'étage supérieur.

Suivant M. Hébert, l'argile à silex inférieure est bien plus ancienne que ne l'admet M. Laugel. Cette argile est éocène; elle est de l'âge des calcaires de Saint-Ouen.

L'Anomia biplicata et vespertilio de Brocchi.— Dans la *Conchiologia fossile subapennina*, publiée en 1814 par Brocchi, se trouvaient désignés deux brachiopodes, l'*anomia biplicata* et l'*anomia vespertilio*, comme existant à San-Quirico, Toscane. D'après tous les renseignements recueillis par divers savants, il en résultait qu'il fallait croire ou à une erreur de Brocchi, ce qui paraissait difficile, ou à l'existence, à San-Quirico, du terrain crétacé qui n'était signalé par personne, pas même par les géologues italiens tels que Pilla, Devecchi, Savi, etc., qui avaient souvent visité ce pays.

Pour résoudre cette question si intéressante pour la science, MM. Soëmann et Triger se sont transportés sur les lieux et se sont livrés à toutes les recherches imaginables. Leur étonnement a dû être grand quand, à San-Quirico, ils se sont trouvés en présence d'un grand développement de terrain tertiaire, dont ils ont rapporté la description et les coupes. Convaincus d'une erreur de Brocchi, ils ont recherché quelle pouvait en être la source; ils ont visité tous les musées de Turin, Bologne, Pise, Florence, pour retrouver les originaux, et c'est à Milan qu'ils ont mis la main sur les deux fossiles étiquetés de la main même de Brocchi, avec indication des planches et figures de son ouvrage et de la localité: «San-Quirico, Toscana.» Ils acquièrent la conviction que ces deux anomies provenaient de la Touraine; ils ont dû être donnés, en 1806, à Brocchi, alors professeur au lycée de Brescia, par Ménard de la Groye, qui visitait l'Italie à cette époque, et s'occupait de la ma-

nière la plus active de recueillir les fossiles du département de la Sarthe, qu'il habitait ordinairement.

Ceci prouve qu'il faut se méfier des collections, où très souvent le mauvais classement des fossiles, l'inexactitude dans l'indication des provenances sur les étiquettes, etc., peuvent donner lieu aux erreurs les plus graves. Aussi on peut dire que MM. Scemann et Triger ont rendu un véritable service en élucidant d'une manière aussi complète un fait qui, dans l'esprit de beaucoup de géologues, donnait lieu à des incertitudes et des doutes, et enfin en rendant saillante la nécessité de n'introduire dans une collection que des indications parfaitement exactes.

ALFRED. CAILLAUX.

DES EXPÉRIENCES DE M. LUCAS SUR L'ÉLECTRICITÉ VITALE

ET DE LA CORRÉLATION DES FORCES PHYSIQUES.

M. Louis Lucas a fait, à l'une des dernières séances du Cercle de la presse scientifique, quelques expériences sur l'aiguille aimantée, qui nous paraissent d'un grand intérêt pour la physique générale, parce qu'elles touchent à un ordre de phénomènes encore complètement inconnu et semblent exiger une révision profonde des théories. M. Lucas a bien voulu nous permettre de refaire ces expériences chez lui dans des conditions meilleures et plus variées. Nous allons les décrire, et nous invitons vivement ceux de nos lecteurs qui ont un cabinet de physique à leur disposition, à les refaire et à leur donner la précision qu'elles doivent avoir pour devenir l'objet d'une discussion sérieuse et approfondie. Nous ne doutons pas qu'ils ne soient récompensés par la découverte d'un bon nombre de faits inattendus.

L'appareil dont se sert M. Lucas est de la plus grande simplicité : c'est un galvanomètre composé d'une boussole au-dessous de laquelle est une bobine, traversée par le faible courant électrique provenant d'un élément Daniell. La boussole est à une distance variable du circuit. Sous l'influence du courant, l'aiguille s'écarte du méridien magnétique et prend une position stable ; si une action perturbatrice vient à se produire, elle oscillera autour d'une nouvelle position moyenne, et si l'action perturbatrice cesse, bientôt elle reviendra à sa situation primitive.

Pour démontrer l'action des êtres vivants sur le courant électrique, M. Lucas introduit dans le circuit une chaîne métallique non tendue, d'environ 20 centimètres, dont les deux extrémités seulement sont fixes. Supposons d'abord que cette chaîne soit de cuivre comme les fils conducteurs.

Dans cet état de choses, si les observateurs s'approchent de l'instrument, il se produit dans l'aiguille des oscillations dont l'amplitude peut dépasser une circonférence entière, et, au bout de quelques minutes, elle revient à son état primitif. L'équilibre une fois rétabli, si l'on touche doucement la chaîne avec les doigts, les oscillations recommencent.

Le phénomène est à peu près le même quand on la touche au moyen d'un corps non conducteur, tel qu'un tube de verre de 2 mètres de long essuyé préalablement avec un fanon de baleine, un morceau de soie, etc...

Il nous a suffi de saisir à pleine main l'un des pieds de la grosse table de chêne sur laquelle se trouvait l'instrument pour y produire une oscillation de 60 degrés d'amplitude. Si, au contraire, on agite violemment la chaîne, l'aiguille n'éprouve qu'une trépidation sur place. Il en est de même quand on frappe sur la table.

Avec une chaîne d'or, le galvanomètre acquiert une sensibilité plus grande; elle diminue au contraire beaucoup si l'on y fait entrer des chaînons d'aluminium. Il faut, dans ce dernier cas, tenir la chaîne avec les deux mains pour obtenir un résultat marqué, et il ne suffit plus de la toucher à distance avec un corps même bon conducteur. Il n'y a cependant point ici d'action chimique, car l'expérience réussit aussi bien avec des gants secs qu'avec la main nue.

Nous avons chauffé les anneaux de la chaîne avec une lampe à alcool sans rien obtenir, mais M. Lucas nous a assuré que les rayons de soleil agissent. C'est un point que nous aurions bien voulu vérifier, mais l'état du ciel ne l'a pas permis.

Telles sont les expériences que nous pouvons raconter. Chacun verra qu'il en reste beaucoup à faire. Maintenant quelle explication en donner? Nous ne pouvons nous en tenir à celle de M. Lucas, parce qu'elle est trop peu conforme à nos habitudes scientifiques, et que nous ne l'avons pas comprise. Elle est même difficile à comprendre. Nous pensons qu'on ne peut chercher cette explication que dans les petits mouvements vibratoires. Pour cela, reprenons les choses d'un peu plus haut.

Nous avons déjà dit dans ce journal, et ce n'est pas nous qui l'avons inventé, que tous les phénomènes physiques sont des phénomènes mécaniques, et que les petits mouvements qui se passent dans un milieu (ou dans plusieurs milieux en présence) doivent fournir l'explication des phénomènes électriques lumineux, calorifiques, etc. C'est ce que les découvertes de tous les jours confirment de plus en plus. Tout le monde sait aussi que les vibrations de toute espèce ne se propagent pas de la même manière dans tous les corps. Tel corps qui conduit les vibrations sonores intercepte les vibrations lumineuses, et celui même

qui se laisse traverser par la lumière d'une certaine couleur est opaque pour les autres couleurs. Non-seulement les mouvements mécaniques ne sont pas transmis par tous les milieux suivant les mêmes lois, mais les effets qu'ils y produisent dépendent de la nature et de l'amplitude de ces mouvements. Ainsi, les tiges de fer des ponts suspendus perdent leur ténacité par l'effet des vibrations qu'occasionne le passage des voitures, et le même fer supporte impunément l'excitation des vibrations de la lumière violette. Un mélange de chlore et d'hydrogène détonne sous l'influence de la lumière violette, se conserve dans la lumière rouge, et propagerait le son pendant un temps indéfini sans s'altérer le moins du monde. Bref, selon la structure moléculaire des corps et la nature des mouvements qu'on y produit, ceux-ci se propagent et se modifient suivant une infinité de modes différents, modes dont la physique mathématique n'a encore considéré que des cas très particuliers.

Ce point admis, il est très facile de concevoir que les êtres vivants transmettent un certain mouvement à la chaîne de M. Lucas, que ce mouvement soit *comparable* à celui qui constitue le courant électrique et, bien que distinct de lui, agisse sur lui.

On ne trouve alors rien de surprenant à ce que la chaleur n'agisse pas, et que l'aluminium transmette mal ce mouvement. Les phénomènes nouveaux qui nous occupent rentrent ainsi dans la physique, et perdent tout caractère mystérieux. Il ne faut plus que le temps et les efforts d'un grand nombre de savants pour trouver leur explication.

Nous pensons que la boussole, dans l'expérience de M. Lucas, sert uniquement à indiquer l'état du courant électrique, et que les propriétés particulières de l'aimant n'ont rien à faire ici, que ce n'est pas sur la boussole, mais bien sur le courant que l'on agit.

L'hypothèse que nous avons faite d'un ou plusieurs états vibratoires, distincts des vibrations électriques existant chez les êtres vivants, est d'ailleurs rendue nécessaire par d'autres considérations. Les expériences de M. Hirn, couronnées par la société de physique de Berlin, ont prouvé que, quand l'homme agit, il perd en général plus des trois quarts de la force motrice qu'il dépense, en ce sens que tout travail le refroidit beaucoup plus que les expériences sur la conversion de la chaleur en travail ne le faisaient prévoir. Ce travail ne se retrouvant pas sous la forme d'électricité, mais seulement sous la forme de *fatigue*, il faut admettre que la production de la fatigue est accompagnée d'une déperdition de force qui s'effectue par des voies non encore soupçonnées.

QUELQUES MOTS SUR LES CAUSES DU PROCÈS

ET DE LA

CONDAMNATION DE GALILÉE ¹

La brochure portant ce titre est la reproduction d'un article que vient de publier la *Revue de l'Instruction publique*. L'auteur, M. J. Trouessart, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers, s'est ému des erreurs historiques et critiques accumulées, selon lui, par M. Philàrète Chasles dans son dernier ouvrage sur Galilée. Il les attaque et les réfute avec une vigueur qui ne le cède qu'à la logique serrée de son argumentation.

On a cherché, à maintes reprises, à présenter la condamnation de Galilée comme s'adressant au théologien, non à l'astronome. Ce paradoxe, admis par M. Chasles, est même « renforcé par lui à plaisir, » selon l'expression de M. Trouessart. Il a imaginé cette autre thèse : « Deux ou trois moines, dominicains et jésuites, maltraités par Galilée, se sont acharnés à sa perte. Ils ont soulevé contre lui l'irritable vanité d'un pape, malheureusement poète.

» *Le Saint-Office s'est fait le docile exécuteur des hautes œuvres de l'envie et des rancunes d'Urbain VIII. La religion ne s'est pas mêlée à ces sordides manœuvres, à ces férociétés de reptiles sous figure d'hommes* ². »

Tel est le roman dû à une imagination ingénieuse, mais fourvoyée heureusement pour l'honneur de l'humanité, et M. Trouessart en défait, fil à fil, le canevas : il n'est point vrai, selon lui, que les basses passions aient joué un rôle dans le fameux procès du grand astronome. C'est aux erreurs de l'esprit, non à la perversité du cœur, qu'il faut ici, comme dans bien d'autres circonstances, imputer le crime de lèse-humanité, de lèse-vérité, commis par l'inquisition. Elle redoutait, à juste titre, le danger pour l'intégrité de la foi chrétienne de ces connaissances nouvelles qui venaient saper le fondement des vieilles croyances.

Il est impossible, en lisant cette intéressante critique, de ne pas être frappé de la netteté, de la clarté des preuves apportées à l'appui de sa thèse par le professeur de la faculté de Poitiers. C'est l'œuvre d'un dialecticien érudit. Ne pouvant citer en détail, nous nous bornerons à extraire une page du résumé de cet intéressant opuscule :

« Quant à nous, nous l'avons déjà dit, *les torts personnels de Galilée* ne suffisent pas pour nous expliquer cette longue et si persistante pros-

¹ Par M. J. Trouessart, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers, in-18 de 52 pages.

² *Galileo Galilei*, par M. Ph. Chasles, p. 47, 73, 102, etc.

cription de l'*opinion copernicienne*. On ne peut non plus l'attribuer uniquement à la crainte d'ébranler la foi par les interpellations nouvelles, qui exigerait la simple proposition du mouvement de la terre, admise comme une *vérité physique*. Non, encore une fois, il y avait autre chose qu'on n'osait pas dire tout haut et qu'on murmurait tout bas. On redoutait les *conséquences logiques* qui découlaient de cette nouvelle conception des relations de la terre avec le reste du monde, et qui menaçaient de bouleverser les idées théologiques les plus solidement assises, ébranlait non-seulement un dogme, mais tous les dogmes ensemble. Il ne s'agissait plus ici de chimères mathématiques sorties du cerveau de quelques rêveurs et dont le vulgaire avait fait ses gorges chaudes ; on était en présence de réalités physiques, que Galilée faisait toucher au doigt et à l'œil avec son admirable lunette. Si la Terre n'était qu'une planète et si les planètes étaient autant de terres ; si la lune avait ses montagnes et ses vallées, ses mers et ses continents ; si Vénus, opaque comme la lune, avait aussi comme elle ses phases périodiques ; si Jupiter, mieux partagé encore que la Terre, avait ses quatre lunes ; si les étoiles n'étaient que des soleils, ayant aussi probablement leurs cortèges planétaires, etc., etc., de quel privilège pouvait se glorifier la terre ? Pourquoi les planètes, qui sont habitables, ne seraient-elles pas habitées ? « Dieu et la nature ne font rien en vain. » Mais alors d'où viennent leurs habitants ? Comment peuvent-ils descendre d'Adam, être sortis de l'arche de Noé, avoir été rachetés par le Christ ? etc., etc. »

Il y avait là, il faut en convenir, et les faits le démontrent chaque jour encore, de quoi faire réfléchir les défenseurs d'une doctrine, dont le premier dogme est de se poser au-dessus de toute science, de toute expérience humaine, et qui veut à tout prix jouir du privilège de l'infailibilité.

A. GUILLEMIN.

TÉLÉGRAPHIE MÉTÉOROLOGIQUE

L'année 1859 marquera dans l'histoire de la météorologie moderne, car c'est alors que l'*Association britannique* conçut l'heureuse idée de provoquer la création d'un service télégraphique spécialement consacré à l'exploration des grands mouvements de l'atmosphère.

Le ministère du commerce (board of trade) fonda, sous l'inspiration du conseil de la société, une vingtaine de stations situées sur différents points des côtes et reliées entre elles par un fil électrique toujours à la disposition des vigies qui doivent observer les signes du temps. Ces postes scientifiques furent également mis en communi-

cation avec différentes villes du continent, au nombre desquelles figure Paris, car notre Observatoire entra dans cette espèce d'alliance internationale.

A cette époque, le service de la météorologie officielle reçut également chez nous quelques développements, et les communications météorologiques devinrent à la fois plus nombreuses et plus régulières, sans cependant offrir le caractère que l'amiral Fitzroy sut leur imprimer de l'autre côté du détroit.

L'Amirauté anglaise a fait disposer le long des côtes des signaux télégraphiques destinés à avertir les navigateurs des dangers auxquels ils sont exposés, par suite de changements brusques dans la direction du vent. A plusieurs reprises, la *Presse scientifique des deux mondes* a appelé l'attention de ses lecteurs sur l'importance des services que ces sémaphores ont déjà rendus, et de la popularité qu'ils ont acquise après plusieurs orages mémorables.

Mais le savant amiral ne s'est pas borné à employer l'électricité pour devancer la vitesse du vent et dénoncer aux navigateurs la direction dans laquelle il va souffler; il n'a pas craint de se proposer d'étudier les mouvements généraux de l'atmosphère d'une manière systématique, et de se hasarder à indiquer quelques jours à l'avance les changements de temps qui se préparent.

Nous ne prétendrons pas que M. Fitzroy soit déjà arrivé à deviner complètement ce qu'on appelait autrefois les caprices d'Eole, mais ses observations sont déjà parvenues à mettre en évidence plusieurs faits remarquables, qui eussent sans doute échappé à ses investigations, s'il eût procédé d'une manière moins ambitieuse en accumulant des faits dont il n'eût pas cherché à trouver la liaison naturelle.

Il n'a pas tardé à reconnaître, en comparant les indications recueillies sur tout le vaste périmètre des côtes anglaises, qu'une certaine régularité préside incontestablement aux phénomènes atmosphériques quotidiens dans l'archipel dont l'ensemble constitue le Royaume-Uni.

Ces îles, situées dans un climat où la différence entre la chaleur des jours et la fraîcheur des nuits est rarement très notable, ne sont pas soustraites, comme on aurait pu le croire, au jeu des vents journaliers, si remarquables et si constants dans les régions tropicales. Lorsque la journée est chaude et que le temps est beau, la brise de terre et la brise de mer viennent alternativement se remplacer à des heures régulières comme elles le feraient sous la ligne.

Mais les régions tempérées sont exposées à des troubles atmosphériques dont l'origine est lointaine, et qui viennent si souvent effacer les traces des vents locaux dus à la constitution géographique du pays, que l'influence de ces derniers n'avait pas encore été établie nettement par les observateurs.

Comme on l'a dit plusieurs fois, les habitants des latitudes moyennes se trouvent entre une chaudière et un condenseur. La chaudière qui produit la vapeur atmosphérique, c'est l'immense océan tropical où les rayons du soleil puisent chaque jour des millions de mètres cubes d'eau. Le condenseur, c'est la masse de glaces qui couvre le pôle boréal pendant toute la durée de l'année et dont le contact précipite la vapeur d'eau amenée des régions équatoriales en même temps que l'air échauffé.

Lorsque le soleil élève des quantités surabondantes de vapeur d'eau, ces masses doivent déplacer des quantités d'air correspondantes et produire un refoulement des masses atmosphériques surmontant l'Océan.

Au contraire, lorsque la vapeur se condense rapidement, il se produit un vide que l'air voisin remplit avec une rapidité plus ou moins grande, suivant la quantité d'eau ainsi précipitée. L'aspiration se communique de proche en proche, comme dans un bassin où l'on ouvrirait un orifice à l'écoulement des eaux. Que trop de vapeur se dégage quelque part, que trop de vapeur se condense ailleurs, des vents terribles viennent ravager la surface de la terre.

Quelle variété infinie de mouvements en sens contraire imprimés aux molécules d'un élément aussi mobile que l'air, poussé tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, suivant que les centres de perturbation se déplacent avec les saisons ! Jamais le vent ne marche où il devrait directement parvenir, mais il serpente en traçant une courbe oblique sur les divers méridiens à mesure qu'il monte vers le pôle ou descend vers l'équateur. Si les masses d'air viennent du nord, elles nous choquent comme si elles arrivaient de l'ouest. Si, au contraire, elles viennent des régions équatoriales avec une vitesse de rotation plus grande que celle de nos latitudes, elles prennent une composante orientale qu'elles conservent jusqu'à ce que le frottement les ait mises en équilibre dynamique avec les masses voisines.

M. Fitzroy a constaté un fait déjà soupçonné à plusieurs reprises, c'est que les grands courants atmosphériques conservent longtemps ce qu'on pourrait appeler leur individualité. Les différentes masses d'air de différentes provenances ne se mélangent pas presque instantanément, comme on le croyait autrefois. Elles se poussent, se déplacent lentement les unes par les autres, et s'échappent souvent en tourbillonnant sur elles-mêmes. C'est sous une nouvelle forme une série de phénomènes analogues à ceux que présente l'Océan. En effet, le *Gulf-Stream* ne mélange pas ses eaux chaudes aux couches froides qu'il traverse, mais coule paisiblement dans une espèce de lit naturel dont les parois, quoique liquides, seraient cependant impénétrables.

Que la perturbation vienne du nord ou vienne du sud, l'Angleterre

ne sera jamais prise au dépourvu. Les vigies météorologiques pourront prévoir la tempête quelques heures, peut-être quelques jours à l'avance.

Les seuls orages qui doivent échapper aux prévisions sont ceux qui, ayant leur origine en Angleterre, sur une île d'une superficie médiocre, n'ont aucune importance et ne s'étendent que sur une aire extraordinairement limitée.

Comme l'amiral Fitzroy l'a expliqué dans un discours prononcé à l'Institution royale, le bureau météorologique ne prétend pas à l'infaillibilité; il ne cherche pas non plus à déterminer les circonstances du temps qu'il fera dans telle ou telle localité spéciale; mais il se propose de reconnaître le caractère général du temps futur dans les divers districts naturels de la Grande-Bretagne. Ces prévisions, basées sur la discussion des données météorologiques recueillies dans la journée, sont publiées régulièrement dans les principales feuilles anglaises.

Il serait évidemment prématuré de juger la valeur du système par le nombre de prévisions vérifiées pendant un court exercice de quelques mois; mais nous devons faire remarquer déjà qu'il est impossible de considérer le nombre des coïncidences constatées comme étant uniquement le fruit du hasard.

Ce n'est pas la constatation brutale de quelques faits isolés, mais la comparaison rationnelle des observations recueillies à différentes reprises, qui permet de sauver la vie des marins, et quelquefois les récoltes des agriculteurs.

Non-seulement, avec la télégraphie électrique, il est possible de voir venir les tourbillons lancés par les régions tropicales, mais l'observation des circonstances qui ont accompagné la naissance de la tempête permet, en outre, de prévoir le cas où le premier cyclone sera accompagné de tourbillons lancés dans la même route, le rattrapant, le dépassant, et quelquefois se confondant avec lui.

Bientôt, grâce aux efforts que l'on fera pour deviner le temps futur, on arrivera à comprendre parfaitement la manière dont les phénomènes météorologiques s'enchaînent.

Ainsi, l'on sait déjà, d'après les observations de M. Fitzroy, qu'il existe au-dessus de l'Angleterre un courant constant emportant tout l'atmosphère vers l'est avec une vitesse de six kilomètres par heure. Ce courant général persiste nuit et jour, et se superpose à tous les troubles atmosphériques comme une composante commune à toutes les molécules d'air. D'autres faits également généraux ont été mis en évidence. Le goût des études météorologiques s'est répandu dans toutes les classes de la société. Le bureau météorologique a vu naître des critiques essayant d'adapter les prévisions et les observations

publiées par lui à d'autres théories ; enfin l'on a pris l'habitude de considérer l'ensemble des phénomènes que présente l'histoire climatique d'une saison, et de ne pas se borner à enregistrer des faits isolés.

En général, plus les vents soufflent avec violence, plus ils sont *stables*, c'est-à-dire plus il est facile d'apprécier le lieu d'où ils viennent, et le point où ils se rendent. Par conséquent, les résultats que M. Fitzroy se propose de trouver sont d'autant plus faciles à démêler qu'ils exercent une plus grande influence, et que, par conséquent, ils sont plus importants à connaître. Est-ce, en réalité, le caractère des recherches chimériques, et ne sommes-nous pas en droit de nous étonner de l'indifférence avec laquelle on a contemplé, de ce côté du détroit, des tentatives qui préoccupent si vivement le public de la Grande-Bretagne, et sur lesquelles nous aurons très prochainement l'occasion de revenir avec plus de détail ?

W. DE FONVIELLE.

LA TOPOGRAPHIE

Nous sommes allés voir, rue de Sèvres, n° 98, ou, pour nous servir d'une expression qui sera beaucoup plus conforme aux sentiments que nous avons éprouvés, nous sommes allés admirer les remarquables travaux topographiques de M. Bardin, ancien professeur aux écoles d'artillerie, etc. La carte en relief du plateau central de la France est véritablement un chef-d'œuvre ; tous les replis du terrain, toutes les sinuosités y sont scrupuleusement indiqués, et l'on s'y rend parfaitement compte des dimensions, des formes et de la disposition générale de toutes ces pustules volcaniques dont le sol de l'Auvergne est abondamment recouvert. La carte en relief de l'île de Porqueyrolle, figurée au vingt millième, celle de la ville de Metz et de ses environs, dressée au dix millième, quoique comprenant des étendues de pays beaucoup moins grandes, ne sont pas moins remarquables par leur perfection.

Ces reliefs, qui ont coûté tant de travail à l'auteur, n'ont pas été uniquement faits pour reproduire les formes d'une localité ; le but de M. Bardin est beaucoup plus élevé.

Nous trouvons ce but défini d'une manière complète dans l'introduction d'un ouvrage déjà très avancé de M. Bardin, intitulé *la Topographie enseignée par des plans-reliefs et des dessins, avec texte explicatif*.

« Enseigner à tout le monde à lire les cartes topographiques, c'est-à-dire à bien comprendre ce que signifient les côtés d'altitude, les courbes de niveau et les hauteurs ou lignes de plus grandes pentes qui

servent à définir le relief du sol; — combler ainsi une lacune qui existe dans l'enseignement public, en y faisant entrer la lecture des cartes topographiques, complément nécessaire d'une solide instruction; — faciliter l'étude de la géographie physique, en plaçant la topographie avant elle ou à côté d'elle dans les programmes des écoles; — étendre très loin l'usage beaucoup trop restreint de la carte de France de l'état-major, et des autres publications du dépôt de la guerre, dont les doctrines font loi en cet art; — développer, en général, le goût des cartes et de la topographie; — exposer l'art à peu près inconnu des plans relief-géométriques, et le parti qu'on en peut tirer pour faire comprendre la nature des formes qu'affectent les inégalités du sol et les lois constantes qui les régissent; — enfin enseigner aux lecteurs qui en ont besoin les bonnes méthodes du dessin topographique, de cette langue figurée des ingénieurs, dont il est tout naturel que l'écriture suive la lecture; — tel est, dit M. Bardin, le but que je me suis proposé d'atteindre en composant l'ouvrage de la *Topographie*. »

La plastique, le dessin et le discours s'unissent pour réaliser un enseignement nouveau et des plus élémentaires.

La méthode de M. Bardin est tout à fait remarquable par la manière logique dont elle procède. Elle consiste à frapper les sens. L'élève, homme ou enfant, a en même temps sous les yeux le relief d'une localité parfaitement exécuté, sur lequel sont tracées les courbes du terrain, et, en même temps, la carte topographique telle qu'on la dresse habituellement avec ses courbes et ses lignes de plus grandes pentes. Ce que le dessin n'explique pas assez, le plan relief le rend évident, palpable. Nous avons ainsi vu dans le cabinet de M. Bardin des séries de cartes qui font passer l'observateur du terrain lui-même à la carte parfaitement finie.

Il est impossible qu'en peu de temps on ne parvienne à se rendre capable de bien comprendre et de bien lire les cartes topographiques, et même d'en reconnaître les défauts et les imperfections.

La méthode d'enseignement de M. Bardin, répandue dans l'armée, est appelée à y rendre de grands services. « Qu'un grand conflit européen éclate, dit M. Bardin, et nos armées recrutées, au besoin, par un suprême effort, d'enfants, devenus soldats en trois mois, verraient surgir de leurs rangs des sous-officiers aptes à lire et même à dessiner la carte, à se reconnaître sur le terrain, et, par conséquent, à rendre des services importants dans la guerre de campagne et dans la guerre des sièges; à toutes les époques, ce sera un devoir, une nécessité pour la France, de savoir mieux faire la guerre que les autres nations de l'Europe. »

L'art des mines et la géologie en tireront aussi un grand parti. Combien de géologues sont obligés de ne pas appuyer leurs descrip-

tions de cartes qui seraient si utiles, parce qu'ils ne savent les dresser, et combien de fois n'a-t-on pas eu l'occasion de voir des cartes et des coupes géologiques qui n'étaient que de véritables monstruosités ! La carte géologique de la France a été, sous ce rapport, l'un des plus magnifiques travaux qui aient été produits dans ces dernières années. Désormais la carte de l'état-major, faite avec tant de soin et de perfection, aidera considérablement au développement et au progrès de la géologie française, en même temps qu'elle sera un document historique d'une grande importance pour la géographie physique de la France dans les siècles à venir.

Nous n'avons fait que donner rapidement une idée des travaux de M. Bardin; nous ne l'avons pas même suivi dans tous les détails si intéressants qu'il expose dans l'introduction de son ouvrage, d'une manière aussi claire que savante, mais nous engageons vivement tous ceux qui s'intéressent au progrès des sciences à rechercher ses cartes et à voir ses reliefs; nous sommes sûrs qu'ils admireront, comme nous avons admiré nous-mêmes.

A. CAILLAUX.

LE MISSISSIPPI

Un des problèmes les plus difficiles que les ingénieurs puissent être appelés à résoudre, est sans contredit le règlement d'un cours d'eau aussi considérable que le Mississipi, dont la section transversale, à deux cents lieues de son embouchure, possède une surface de 10,000 mètres carrés lors de l'étiage, et de 20,000 mètres lors de la saison des pluies.

En effet, il est impossible de songer à établir des bassins pour retenir dans le haut pays une portion notable de la masse d'eau qui passe en quelques heures dans cette immense tranchée dont la nature se sert pour drainer la majeure partie d'un demi-continent. Les ingénieurs de l'Union ont déclaré qu'il faudrait des réservoirs dont la surface dépasserait beaucoup 100,000 kilomètres carrés ! Les forces de la nation la plus riche de l'univers ne suffiraient pas pour terminer une aussi gigantesque entreprise, et les résultats assurés par un succès partiel seraient bien peu de chose en comparaison des sacrifices que le pays devrait s'imposer pour les atteindre.

L'endiguement du fleuve offre aussi des difficultés sérieuses, car on ne peut rétrécir le lit majeur sans augmenter la hauteur qu'atteignent les grandes crues.

Pour éviter des désastres dont le danger croît progressivement, les

riverains sont obligés de travailler sans relâche à l'exhaussement des digues destinées à protéger leurs habitations et leurs cultures.

C'est ainsi que les générations d'agriculteurs qui, depuis plusieurs milliers d'années, ont essayé de se garantir contre les inondations du Pô, ont été réduites à construire ces levées prodigieuses entre lesquelles le fleuve coule, pour ainsi dire, suspendu au-dessus de leurs têtes.

Les Américains ont dû imiter l'exemple des habitants de la haute Italie, mais, ayant à lutter contre un ennemi incomparablement plus redoutable que les torrents qui descendent de la chaîne des Alpes, ils sont loin d'avoir terminé leur œuvre.

La basse Louisiane est couverte de digues, que les habitants pourraient couper, s'ils voulaient imiter les Hollandais, qui parvinrent à arrêter l'invasion des armées étrangères en noyant le pays. D'immenses travaux ont été accomplis le long du cours du fleuve; on voit des levées régner sans interruption pendant des centaines de kilomètres, mais il reste encore à conquérir un territoire dont la surface dépasse celle d'un département français.

Aussi a-t-on depuis longtemps senti le besoin de prendre des résolutions communes, et d'adopter un plan d'ensemble pour régulariser tous les efforts individuels.

La législation fluviale a donc été successivement compliquée par une foule d'actes passés par les législatures locales, et l'intervention du pouvoir central elle-même a fini par être invoquée.

En 1850, le Congrès concéda à tous les Etats riverains du Mississippi le droit d'aliéner les terres inondées, en leur imposant l'obligation d'employer les fonds provenant de ces ventes à des travaux d'endiguement.

Les parties intéressées s'empressèrent de mettre à profit les facultés octroyées par cet acte souverain, et de rendre à la culture un grand nombre d'acres que quelques travaux peu coûteux suffiraient pour protéger contre les crues extraordinaires.

Mais les habitants de la partie inférieure du Delta ne tardèrent pas à jeter des cris d'alarme en voyant des digues s'élever de toutes parts et rétrécir le lit majeur en de cette immense mer d'eau douce, dont les flots pouvaient les engloutir, car les Yankees apportèrent à ces spéculations fructueuses l'ardeur qu'ils mettent ordinairement à tous les actes de leur vie politique et industrielle.

Si la sécession triomphait, de pareilles réclamations pourraient devenir le prétexte ou le motif de guerre entre l'Union et la Fédération, car aucune autorité supérieure ne pourrait s'imposer à tous les intérêts rivaux les uns des autres. Mais comme la guerre civile n'avait pas encore éclaté, le congrès de Washington se hâta d'évoquer l'affaire. On

nomma une commission chargée d'étudier le régime du fleuve et la formation du gigantesque Delta que les eaux accumulent à son embouchure.

La commission mit dix années entières à terminer son important travail, dont l'ensemble, qui vient d'être publié il y a quelques mois, forme un volume de plus de 600 pages in-4, accompagné d'un grand nombre de planches. Les mesures nombreuses qui sont relatées dans cette œuvre remarquable ont été prises au moyen de formules nouvelles et de procédés particuliers qui s'écartent tout à fait des méthodes de l'hydraulique classique, et qui ne tiennent aucunement compte des bases indiquées par Prony pour calculer les circonstances du mouvement des fluides.

Ce n'est pas seulement en Amérique qu'on cherche à renouveler les théories insuffisantes de l'hydraulique, car on nous annonce l'imminente présentation à l'Institut d'un important travail sur l'écoulement des eaux, par M. Bazin, ingénieur des ponts et chaussées. Si nous sommes bien informé, l'auteur attaquerait plus vigoureusement encore que les observateurs américains les formules généralement admises, non pas parce qu'on les croit exactes, mais parce que les ingénieurs n'en ont pas d'autres à leur disposition.

L'étude comparative d'expériences faites dans des circonstances si différentes par des savants qui n'avaient aucun rapport les uns avec les autres, puisque l'Atlantique les séparait, est peut-être nécessaire pour mettre en évidence, d'une manière suffisamment démonstrative, la nature des résultats nouveaux acquis à la science.

Le territoire qu'arrose la plus grande artère du nouveau monde, le *Père des eaux*, comme le nomment les Indiens, s'étend depuis les monts Alleghany à l'ouest, jusqu'aux montagnes Rocheuses à l'est; au nord, il est borné par le plateau des grands lacs, et au sud par le golfe du Mexique.

La surface comprise entre les limites que nous venons d'esquisser égale celle de l'Europe entière, non compris la Suède, la Norvège et la Russie. Un quart à peu près de cet immense territoire est partagé entre les bassins accessoires des quatre affluents principaux du fleuve, l'Ohio, le Missouri, l'Arkansas et la rivière Rouge.

S'il fallait juger de l'importance des rivières par l'aire dont elles recueillent les eaux, le Missouri aurait incontestablement mérité l'honneur de donner son nom à tout le fleuve; car il draine plus de 500,000 milles carrés, tandis que le Mississippi supérieur ne reçoit les eaux que de 150,000 milles carrés. Mais le volume des eaux des deux fleuves est presque égal, car le Missouri verse 4,000 mètres cubes par seconde dans le lit du Mississippi, qui en débite déjà 3,500. La disproportion n'est pas assez grande pour qu'on n'ait pas été obligé de déshériter le

beau fleuve dont les eaux limpides sont souillées par les eaux bourbeuses du Missouri.

Il tombe 35 pouces d'eau par an dans la vallée du Mississippi supérieur, tandis que l'eau annuelle de la vallée du Missouri ne s'élève pas à plus de 60 centimètres, c'est-à-dire à peine supérieure à la moyenne générale de la France. D'un autre côté, le drainage du Missouri ne représente que 15 0/0 de l'eau annuelle, tandis que celui du Mississippi s'élève à 24 0/0, comme il doit arriver, car l'évaporation est d'autant moins active que l'eau arrive en plus grande masse à la surface du sol, et que l'air est plus fréquemment voisin de son point de saturation.

Ces diverses rivières possèdent des volumes d'eaux qui suffiraient pour assurer à chacune d'elles un rang distingué dans les fleuves d'Europe.

Ainsi l'Ohio a un débit moyen de 5,000 mètres cubes par seconde, ce qui est à peu près équivalent à celui du Rhin à Kehl, et cinq fois celui de la Seine à l'époque des fortes eaux. Le Missouri donne 400 mètres cubes dans le même temps, et le Mississippi supérieur, avant le confluent du Missouri, laisse passer environ 3,500 mètres cubes; et lorsqu'il arrive à la mer, il vomit 22,000 mètres cubes par seconde, c'est-à-dire quatre fois plus que l'Ohio lui-même, et 22 fois plus que la Seine à Paris, lors des plus fortes débâcles.

Lorsque les crues extraordinaires ont lieu en Amérique, le volume de l'eau que le fleuve verse dans le golfe surpasse de beaucoup les chiffres précédents. Ainsi l'on évalue que, lors de la grande inondation, qui produisit en 1838 des ravages incalculables, le fleuve roulait dans son lit jusqu'à 50,000 mètres cubes d'eau par seconde.

Quoique cette augmentation en elle-même soit immense, puisqu'il s'agit d'un volume comparable à trente fois celui de la Seine lors des grandes eaux, elle ne représente qu'une crue proportionnelle insignifiante, relativement au gonflement dont les rivières d'Europe sont susceptibles. Ainsi le débit de la Seine à Paris passe du simple au décuple de 100 à 1,000 mètres, et celui du Rhin à Kehl de 400 à 4,800. S'il en était ainsi du Mississippi, la vallée serait ravagée par un déluge comparable à celui de Deucalion. Mais plus les cours d'eaux sont considérables, plus leur débit est stable, et par conséquent moins les riverains sont exposés à voir leurs récoltes emportées par des crues subites. En effet, lorsque le bassin d'un fleuve renferme, comme celui du Mississippi des pays dont le climat offre tant de variété, il s'établit forcément une espèce de moyenne, et la grandeur même du fleuve atténue la grandeur relative des désastres. En un mot, les circonstances atmosphériques qui doivent centupler le volume d'un torrent comme le Tarn perdent pour ainsi dire leur influence lorsqu'il s'agit

d'une espèce de mer intérieure, car un orage n'éclate pas à la fois sur tout un continent, il ne pleut jamais partout le même jour.

La quantité d'eau qui tombe annuellement dans la contrée que draine le Mississipi étant évaluée à près de trois trillions de mètres cubes, il arrive des années où le tiers de cette quantité trouve son chemin dans le fleuve. Dans les années de sécheresse, cette quantité peut tomber au-dessous d'un demi-trillion moins du sixième de l'eau annuelle.

Mais les désastres occasionnés par ces inondations atteignent naturellement des proportions prodigieuses. Celle de 1858 a coûté à elle seule aux riverains une bonne portion de la somme nécessaire pour terminer le système de digues.

La commission évalue qu'en dépensant 17 millions de dollars (85 millions de francs), c'est-à-dire près du double de ce que coûtent les digues actuelles, on compléterait le système défensif. Grâce à ce sacrifice, on protégerait contre les inondations une surface de près de 20,000 milles carrés, située le long du fleuve jusqu'à la rivière Rouge, et 250,000 hectares depuis la rivière Rouge jusqu'à l'embouchure. La première partie possède une valeur de 860 millions de francs, en supposant qu'on la vende à raison de 100 francs par hectare. Quant à la seconde, exclusivement composée de sol d'alluvion, elle vaut au moins 2,000 fr. l'hectare, ce qui donnerait un bénéfice de 500 millions.

L'endiguement du fleuve, poursuivi avec ensemble comme une entreprise à laquelle tous les Etats riverains peuvent prendre part s'ils font partie d'une seule et unique confédération, est donc bien loin de dépasser les forces d'une grande nation, et rendrait largement 15 ou 20 capitaux pour 1.

Les commissaires fédéraux évaluent de plus à 15 cents millions de francs la valeur des récoltes qui seront protégées par les travaux défensifs qu'ils proposent d'effectuer, mais dont la guerre civile oblige naturellement à ajourner l'exécution.

W. DE FONVIELLE.

(La suite à un prochain numéro.)

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE MULHOUSE

Pompes élévatoires, dites pompes jumelles, de M. Stoltz; M. Dubied. — Fabrication des briques en plein air, par M. Arogé. — Vérificateur de teinture, M. Iwan Schlumberger. — Méthode nouvelle propre à déterminer la nature d'un mélange de principes colorés, par M. Friedrich Goppels Røder. — Fabrication de violet d'aniline, prix de revient, par M. Albert Schlumberger.

Pompes élévatoires dites pompes jumelles, de M. Stoltz fils, constructeur à Paris. — D'après le rapport de M. Dubied, on voit que les *pompes jumelles* de M. Stoltz offrent sur les autres systèmes de très

grands avantages, particulièrement dus à leur simplicité, à l'absence de réservoir d'air, à la réduction du nombre des clapets à deux seuls. Ces pompes sont assurément de nature à fixer l'attention, car elles semblent devoir jusqu'à un certain point modifier les idées que l'on s'était faites jusqu'ici du jeu des clapets et des pistons.

Ces pompes consistent en deux corps de pompe, dont l'un communique avec le tuyau d'aspiration constamment ouvert, et l'autre avec le tuyau d'échappement de l'eau.

Dans chacun d'eux est un piston muni d'un clapet s'ouvrant de bas en haut. Les deux pistons se meuvent toujours dans une direction opposée, c'est-à-dire que l'un descend quand l'autre monte. Pendant le jeu des deux pistons, l'eau s'élève dans le corps de pompe qui communique avec le tuyau d'aspiration, traverse le piston placé dans ce corps de pompe, passe sous le second qu'elle traverse ensuite pour se rendre au dehors. On obtient ainsi un jet continu, et une quantité d'eau toute aussi grande que celle que fournirait une pompe élévatoire à deux corps munis de quatre clapets. Les avantages de ce système sont très remarquables. L'eau marchant toujours dans la même direction, et suivant le mouvement des pistons qui n'est pas uniforme, les chocs sont évités, et par conséquent aussi les pertes de force vive qui en résultent, et la vitesse peut être augmentée sans inconvénient ; il y a même une économie dans le travail moteur dépensé.

Ces avantages, dit M. Dubied, qui est très compétent dans tout ce qui concerne les machines, seront certainement appréciés par tous ceux qui ont pu se rendre compte des désordres qui se manifestent dans un grand nombre de pompes ordinaires, lorsqu'on veut en accélérer les mouvements.

On éviterait les sinuosités du parcours de l'eau en plaçant les deux pistons l'un au-dessus de l'autre dans le même corps de pompe, comme l'a fait M. Hubert, ingénieur hydraulique très connu. Le système de M. Stoltz est appliqué avec beaucoup d'avantage aux pompes à incendie, pour l'irrigation, l'agriculture, etc., et à des prix très modérés.

De la fabrication des briques en plein air, par M. Arogé. — Les constructions en briques offrent en Alsace des conditions de salubrité beaucoup plus grandes que celles faites en pierres calcaires du pays, qui ont l'inconvénient d'être très hygrométriques et de se détériorer à l'air. Mais le prix élevé des briques empêche qu'elles puissent être fréquemment employées. La société de Mulhouse, dans le but de modifier ce fâcheux état de choses, eut la pensée d'instituer un prix pour la fabrication et la vente dans le Haut-Rhin de briques moins chères que celles en usage aujourd'hui. M. Arogé est le seul qui jusqu'à présent ait répondu à l'appel. Il a produit un mémoire, inséré dans le *Bul-*

letin, pour lequel il lui a été décerné une médaille d'argent. M. Henri Kœchlin, rapporteur au nom du comité de mécanique, expose que le travail de M. Arogé révèle dans son auteur un homme possédant parfaitement le sujet qu'il s'était proposé de traiter, mais ne remplit pas directement les conditions du programme.

M. Arogé donne, dans son mémoire inséré dans le *Bulletin*, la description complète de la fabrication des briques dites *de champ*, confectionnées et cuites en plein air. C'est cette méthode que l'on adopte avec le plus d'avantage dans le nord de la France et en Belgique, où on est parvenu à produire au prix de 9 fr. 20 c. le mille de briques, dont 760 font un mètre cube de maçonnerie. L'auteur entre dans des détails très complets sur le choix de la terre, sur l'emplacement, la préparation de la terre avant l'hiver, la fabrication et la cuisson.

Il évalue qu'à Mulhouse le prix de mille briques reviendrait à 11 francs, et, dans l'état actuel des choses, elles peuvent revenir de 16 à 18 francs, tandis qu'elles se vendent encore de 35 à 40. Ces chiffres indiquent qu'il y a réellement à faire dans cette voie, et il n'est pas étonnant que la sollicitude de la société de Mulhouse, qui s'applique à tout ce qui est utile au pays, ait été mise en éveil.

Vérificateur de teinture. — M. Iwan Schlumberger fait connaître à la société un petit instrument qu'il a vu chez M. Walter-Crusse, à Glasgow, dont le but est d'exercer un contrôle facile sur l'exactitude des ouvriers teinturiers. Il consiste en une règle divisée, qui porte les heures de la journée bien distinctes; en regard des divisions horaires figurent, à droite ou à gauche, des chiffres qui représentent les degrés du thermomètre centigrade auxquels doit arriver la teinture aux heures correspondantes marquées par la règle.

Cet appareil est remarquable par sa simplicité et son utilité.

Méthode nouvelle propre à déterminer la nature d'un mélange de principes colorants. — M. le docteur Friedrich Goppels Røder, professeur de chimie à l'université de Bâle, met à profit, d'une manière remarquable, des observations qui lui sont propres, desquelles il résulte « que des corps de nature différente peuvent posséder des pouvoirs d'infiltration très variés dans divers moteurs poreux. »

Une bande de papier à filtre étant plongée dans une solution aqueuse de tournesol bleu, on voit la solution s'élever rapidement au-dessus du liquide par suite de l'aspiration capillaire, et former au-dessus d'elle une bande bleue. Si on répète cette expérience avec une solution de tournesol rougie par de l'acide sulfurique, on voit alors, au-dessus du liquide, trois bandes, la première d'eau, la seconde d'acide et la troisième composée d'un mélange chargé du principe colorant.

Il résultait donc de ces expériences qu'on pouvait posséder, à l'aide de ce simple moyen, une méthode analytique pour reconnaître la ma-

nière d'être des matières colorantes. — C'est, en effet, ce qui a été confirmé par une série d'essais entrepris par M. Goppels Røeder et M. Schœnleig.

Un mélange d'acide picrique et de curcuma, tous les deux en solution aqueuse, donne trois zones, l'une très étroite, composée d'eau ; une seconde qui donne la teinte de l'acide picrique, et une troisième celle du curcuma. La division est manifeste. — On retrouve facilement l'acide picrique lorsqu'il est mélangé avec la fuchsine, ainsi que cela a lieu dans la fuchsine de commerce, sans qu'il soit possible d'en démontrer la présence par les procédés analytiques ordinaires.

Ce procédé si simple a permis aussi de reconnaître la présence d'une matière rose qui est probablement de la fuchsine dans l'azuline dont on se sert dans la teinture de la soie, ce qui offre aux teinturiers une nuance violette qu'on fait disparaître difficilement.

Les recherches médico-légales pourront se servir avantageusement de ce procédé pour reconnaître l'acide picrique dans la bière ou divers principes colorants dans le vin.

Il est certain que des recherches entreprises dans cette voie nouvelle paraissent devoir être fécondes en résultats heureux et utiles.

Fabrication du violet d'aniline. — Depuis 1856-57, après les heureuses recherches de M. Perkin, la fabrication du violet d'aniline était presque restée secrète; ce n'est que depuis peu de temps que la concurrence, devenue très grande partout, en a fait baisser le prix, à la grande satisfaction des consommateurs. M. Albert Schlumberger expose deux procédés de fabrication suivis avec succès depuis 1860 dans la maison J.-J. Muller et compagnie, à Bâle. Il fait connaître par de nombreux détails la succession des opérations qui s'effectuent pour obtenir le violet d'aniline par la réaction du bichromate de potasse sur le sulfate de cette substance, et enfin le prix de revient.

Dans l'usine où s'exécutent ces opérations, 1 kil. d'aniline rend moyennement 700 grammes violet en pâte, contenant 7 0/0 de produit sec entièrement soluble.

En supposant un atelier travaillant pendant un mois, traitant 1,400 kilog. d'aniline au prix de 15 fr., on arriverait à une dépense d'acide, de sels, combustible, pertes, intérêts se montant à 30,785 fr. 50, et on obtiendrait 840 kil. carmin fixe, qui, au prix actuel de 45 fr., produiraient 37,860 fr. Le kilog. de carmin reviendrait enfin à 36 fr. 65, produisant un bénéfice de 8 fr. 35, auquel il faudrait ajouter ce que l'on peut retirer des résidus du violet.

ALFRED CAILLAUX.

SUR LA MARCHÉ ANNUELLE DU BAROMÈTRE ET DU THERMOMÈTRE

Par M. BUYS-BALLOT

Un grand nombre de météorologistes ont répété, d'après Humboldt, qu'il faut se transporter sous l'équateur pour étudier, dans des conditions convenables, l'état normal du temps. — En effet, c'est évidemment la loi des écarts d'un certain état moyen qu'il importe de saisir, et la détermination des nombres absolus n'offre qu'un intérêt assez secondaire pour l'étude de la météorologie rationnelle. Mais comment arriver à saisir cette normale climatérique dans des régions qui éprouvent rapidement de si grandes variations atmosphériques, et qui, comme la zone tempérée, sont assujetties à tant de vicissitudes ?

Il y a neuf ans déjà, M. Buys-Ballot a engagé les différents météorologistes d'Europe à noter l'écart journalier du baromètre et du thermomètre qui oscillent nécessairement autour d'une certaine valeur fondamentale qu'il faut commencer par déterminer par des observations directes pour chaque lieu de la terre. En effet, cette donnée décisive constitue ce qu'on pourrait appeler l'individualité du climat, varie évidemment avec le temps aussi bien qu'avec les latitudes et les longitudes.

La proposition d'organiser une étude systématique de ces constantes, qui sont comme les coordonnées naturelles auxquelles il faut rapporter les variations barométriques et thermométriques, rencontra la plus vive opposition de la part de savants qui ne comprenaient ni les ressources ni les besoins de la météorologie positive, et qui s'imaginent peut-être encore aujourd'hui qu'il suffit d'accumuler des faits au hasard pour assurer le progrès de la plus compliquée peut-être de toutes les sciences d'observations ?

Mais l'auteur s'étant mis courageusement à l'œuvre, toutes les objections ont successivement disparu devant sa persévérance. Les méthodes de comput météorologique qu'il a préconisées ont fait leur chemin dans le monde savant et servent aujourd'hui de point d'appui à la météorologie hollandaise.

Dernièrement M. Buys-Ballot a été appelé à rédiger pour l'Académie des sciences d'Amsterdam un *Mémoire sur la marche annuelle du baromètre et du thermomètre en Néerlande*. Les déterminations que renferme ce travail ont fourni les bases nécessaires à la rédaction de l'*Annuaire de la Société météorologique des Pays-Bas*, recueil systématique d'observations réduites et classées qui pourrait servir de modèle à plus d'une nation civilisée.

L'auteur est loin de prétendre que l'établissement de ces valeurs

moyennes soit une opération simple; la savante introduction du Mémoire que nous avons entre les mains a, entre autres mérites, celui de ne pas dissimuler les difficultés de la méthode, dont il recommande énergiquement l'adoption.

En effet, pour recueillir des observations irréprochables, il ne suffit pas de s'assurer qu'on observe avec un thermomètre sans défaut, il faut encore constater que l'instrument suspendu dans un endroit où l'air circule librement, est parfaitement garanti contre tout rayonnement, précaution qui, comme tous les météorologistes le savent, est excessivement difficile à réaliser. Malheureusement, la condition la plus essentielle de toutes est peut-être la persévérance des observations dans les mêmes conditions, fussent-elles mauvaises, de sorte qu'il faut les plus grandes précautions, non-seulement pour choisir une bonne station, mais encore pour faire disparaître les résultats d'un mauvais choix; car, si le placement peu judicieux du thermomètre donne des résultats fautifs, son seul déplacement exerce des effets bien autrement déplorable sur les résultats définitifs.

Supposons, en effet, qu'un thermomètre mal placé soit consulté pendant 30 jours de suite, que pendant 5 jours d'un soleil ardent il indique $1^{\circ}4$ de trop, pendant 10 autres jours $0^{\circ}5$, pendant les 15 jours restants $0^{\circ}3$.

Le total de l'excédant sera donc 15° , ce qui fait une moyenne de $0^{\circ}5$ par jour; les écarts sont 15 fois trop petits de $0^{\circ}2$, et 5 fois trop grands de $0^{\circ}6$. Or, si l'on consulte les annuaires météorologiques des Pays-Bas, on verra qu'un petit nombre d'écarts s'élèvent au-dessus de $0^{\circ}6$. Par conséquent, il n'y a qu'une très minime partie de ces écarts observés qui change de signe par la mauvaise disposition du thermomètre. Si, après avoir déterminé la grandeur de la faute qui affectait les observations, on place le thermomètre comme il aurait dû l'être, les comparaisons seront rendues plus fautives qu'elles ne l'étaient avant ce transport; presque toutes étant altérées de signes, il sera impossible de s'y reconnaître, si l'on n'est parvenu à déterminer préalablement la grandeur de la correction relative à ce changement de place.

Mais ce qui exerce une influence bien autrement désastreuse qu'un mauvais placement du thermomètre, c'est le changement des heures d'observation, cause d'erreurs extraordinairement graves, à laquelle personne ne doit s'exposer de gaieté de cœur, et qu'on est presque toujours maître d'éviter.

« On trouve parfois, dans les *Temperatur Tafeln*, de M. Dove, des séries de 30, 40, 60 années; l'on se flatte de pouvoir déterminer, à l'aide de ces données, la température de chaque jour. Mais, hélas! les heures d'observation ont d'abord été le lever ou le coucher du

soleil, ou le maximum et le minimum de chaque jour. Plus tard, on a pris les heures de 9, 12, 3, 6, au lieu de 6, 10, 4, 10. »

M. Buys-Ballot cite ensuite un exemple qui nous intéresse plus spécialement, c'est celui du *Bulletin météorologique de l'Observatoire impérial*. Est-il nécessaire d'ajouter que l'auteur s'élève contre la bizarre habitude de faire des observations à huit heures pendant les mois de novembre à mars, et à sept heures pendant les autres mois.

« Nous rangeons ces lieux, ajoute-t-il avec l'autorité d'une conviction raisonnée, parmi ceux dont les observations sont peu sûres. Pour cette raison, nous n'enregistrons les résultats qu'en degrés entiers¹, quoique dans quelques-uns d'entre eux on ait observé depuis trente années et plus. » Voilà qui est clair et catégorique et la condamnation est formelle; elle ne saurait être formulée dans des termes plus énergiques.

Outre les difficultés techniques que M. Buys-Ballot a signalées avec beaucoup de clarté, comme on le voit, par les exemples précédents, il faut encore tenir compte, dans la détermination des moyens climatériques, des vicissitudes qu'éprouve la température de certaines stations par suite de circonstances extérieures. Ainsi, le dessèchement de la mer de Harlem, ayant modifié le climat de Zwanenburg, les observations anciennes cessent d'être comparables avec les nouvelles, et tout le travail doit être repris sur de nouveaux frais.

Malgré tous ces obstacles, M. Buys-Ballot ne s'est pas borné à déterminer les constantes climatériques des différentes stations qui servent de bases fondamentales à l'étude du climat de Hollande, mais il s'est proposé de déterminer la moyenne générale des variations thermométriques pour la Néerlande entière, qui forme, du reste, une province météorologique assez nettement définie. Ce résultat si curieux a été obtenu très simplement, au moyen d'observations *simultanées* faites tous les cinq jours dans un petit nombre de stations principales, choisies avec soin, et dont les résultats ont été comparés les uns avec les autres.

Ainsi, le tableau suivant, qui résume les températures relatives, permet de se faire une idée très nette de la marche de la température dans tous les Pays-Bas. Il suffit, en effet, d'une observation exacte faite dans l'une quelconque des stations pour déterminer assez rigoureusement la manière dont les températures se sont distribuées à la surface du pays.

Nous avons désigné les stations par leurs initiales : H représente le Helder ; U, Utrecht ; L, Leeuwarden ; G, Groningue ; M, Maestricht ;

¹ Il enregistre ordinairement les dixièmes de degrés, mais s'abstient de noter de moindres fractions, dont l'observation n'est jamais sûre, même avec le thermomètre tournant.

A. Assen ; F, Flessingue ; N, Nimègue, etc. — Ainsi, H-Am veut dire différence de la moyenne du Helder moins celle d'Amsterdam.

Le reste de la table se comprendra sans d'autres explications.

	DÉCEMBRE	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE
H.-Am....	17	13	7	11	11	15	16	7	9	15	11	10
U.-H.....	15	13	17	16	15	16	22	18	12	7	10	15
U.-Le.....	5	9	11	7	9	7	11	9	9	7	3	13
U.-G.....	16	13	7	9	11	15	16	9	11	9	7	11
U.-As.....	18	9	11	11	9	9	19	17	16	7	9	9
U.-F.....	6	7	3	7	6	7	15	9	3	3	6	7
U.-F.....	11	34	32	2	42	2	12	34	21	9	15	7
U.-N.....	13	20	16	7	7	11	20	19	7	9	7	9
H.-Lu.....	27	28	25	32	26	21	35	20	27	16	26	26

On voit que les températures différentielles, qui sont exprimées en centièmes de degrés, augmentent à mesure que les lieux sont plus éloignés l'un de l'autre, et que tous deux sont plus éloignés des côtes. Il n'est pas nécessaire d'insister sur les avantages qu'offrirait la construction d'un tableau analogue pour la France entière; mais il est évident qu'on ne saurait parvenir à l'établir au moyen du procédé actuel d'observations, le continuât-on pendant des siècles.

H. VADA.

CONSIDÉRATIONS SUR L'ÂGE ET LA CHALEUR DU SOLEIL

Nous recevons d'un de nos correspondants d'Angleterre la communication du résumé d'un travail lu par M. Thompson devant le meeting de l'Association britannique qui a eu lieu à Manchester en septembre 1861. C'est le développement des idées auxquelles M. W. Fonvielle a fait allusion dans son travail sur les aérolithes, qui a paru dans un de nos derniers numéros.

M. Thompson prélude à ses remarques en attirant l'attention sur quelques faits établis précédemment. C'est un principe général dans la nature que

quoique l'énergie mécanique soit indestructible, il y a une tendance universelle à sa dissipation, laquelle produit dans l'univers matériel une augmentation graduelle et une diffusion de chaleur, une cessation de mouvement et un épuisement d'énergie potentielle. Le résultat conduirait à un état de repos universel et de mort si l'univers était fini et abandonné à l'action des lois existantes. Mais comme aucune limite n'est connue aux forces de la nature, la science s'arrête de préférence à considérer un progrès indéfini s'accomplissant à travers un espace indéfini, une action renfermant la transformation de l'énergie potentielle en chaleur par l'intermédiaire d'un mouvement préalable, et ne peut accepter l'idée de comparer le monde à un mécanisme fini, monté comme une horloge pendant un certain temps, au bout duquel il s'arrêtera pour toujours. Il est également impossible de concevoir le commencement ou l'entretien de la vie sans l'intervention d'un pouvoir créateur et conservateur. L'objet de l'auteur a été de présenter à la section de physique une application de ces lois générales à la découverte des limites probables des périodes *passées et futures* pendant lesquelles on peut penser que le soleil a été ou sera encore une source de chaleur et de lumière. Le sujet a été divisé en deux parties : 1° le refroidissement séculaire du soleil ; 2° l'origine et la mesure de la chaleur solaire.

I. — *Refroidissement du soleil.* — Dans la première partie, on montre que le soleil est probablement une masse liquide incandescente, envoyant dans toutes les directions de la chaleur et se refroidissant malgré l'afflux de matière météorique signalé par Helmholtz, lequel est insuffisant dans l'âge actuel. La vitesse avec laquelle la chaleur émane du soleil a été mesurée par Herschell et par Pouillet, indépendamment l'un de l'autre. Ces deux savants supposent que si la chaleur moyenne spécifique du Soleil est la même que celle de l'eau liquide, sa température baisse chaque année de 1⁴ centigrade. Pendant les huit ou neuf dernières années, on a enseigné dans des lectures publiques sur la philosophie naturelle, les principes de la chimie stellaire et solaire de Stoke, à l'Université de Glasgow. On a montré comme premier résultat qu'il y a *certainement du sodium* dans l'atmosphère du soleil. L'application récente de ces principes aux splendides recherches de Bunzen et Kirchhoff (qui ont fait une découverte indépendante de la théorie de Stoke) a démontré avec une égale certitude qu'il y a dans le soleil du fer et du manganèse, ainsi que plusieurs autres métaux connus. La chaleur spécifique de ces substances est moindre que la chaleur spécifique de l'eau qui excède celle de tout autre liquide ou solide tellurique. Il peut, par conséquent, sembler probable à première vue que la chaleur moyenne spécifique de toute la substance du soleil est moindre que celle de l'eau; en tout cas, il paraît qu'elle ne saurait jamais la surpasser. Mais des raisons thermodynamiques expliquées dans le Mémoire ont conduit à une conclusion tout à fait différente et ont rendu probable qu'à cause de l'énorme pression que supporte l'intérieur du soleil, sa chaleur spécifique est plus de 10 fois et moins de 10,000 fois celle de l'eau liquide. Il est donc probable (en acceptant les chiffres d'Herschell et de Pouillet) que la tem-

pérature du soleil décroît de $1^{\circ},4$ centigrade, en un intervalle de temps qui varie entre plus de 100 ans et moins de 100,000.

Quant à la température actuelle du soleil, on a fait remarquer qu'il y a beaucoup de raisons pour croire qu'elle ne peut être beaucoup plus élevée que celle que l'on peut obtenir artificiellement à la surface de la terre. Parmi les autres raisons, on peut mentionner que chaque pied carré de sa surface émet une quantité de chaleur qu'on ne peut pas évaluer à moins de 7,000 chevaux. Du charbon brûlant avec une vitesse d'un peu plus d'une livre en deux secondes produirait le même effet, et on estime (Rankine, *Premiers moteurs*, page 285, édition 1859) que, dans les fourneaux de machines locomotrices, le charbon brûle avec une vitesse variant d'une livre en 30 secondes à une livre en 90 secondes par pied carré de surface de grille. On peut donc en conclure que la chaleur produite par le soleil n'est pas plus de 40 à 46 fois plus élevée que celle qui est engendrée sur les barres des foyers des machines à feu qui remorquent nos wagons.

La température intérieure du soleil est probablement beaucoup plus élevée que celle de la surface, parce que la conductibilité ne joue probablement aucun rôle sensible dans le transport de la chaleur entre l'intérieur et l'extérieur, et il doit y avoir une espèce d'équilibre *mobile* approximatif dans toute la masse; en d'autres termes, les températures à différentes distances du centre doivent être approximativement celles que doit acquérir une partie de la substance qu'on déplacerait du centre à la surface, et qui se dilaterait sans perdre ni gagner de chaleur.

II. — *Sur l'origine et la mesure de la chaleur du soleil.* — Comme on a supposé, en vertu des raisons développées plus haut, que le soleil est un liquide incandescent se refroidissant, on arrive naturellement à se demander d'où provient cette quantité de chaleur? Il est certain qu'elle ne peut avoir existé pendant un temps infini, parce qu'aussi longtemps qu'elle a existé, elle doit avoir commencé à se répandre au dehors; or, comme le soleil a des dimensions finies, il ne saurait renfermer une quantité infinie de chaleur. En conséquence, de deux choses l'une : ou bien le soleil a été créé par un décret du souverain de l'univers comme une source active de chaleur à une époque dont l'antiquité n'est pas incommensurable, ou la chaleur qu'il a déjà émise et qu'il possède encore doit avoir été acquise par quelque procédé naturel ou suivant quelque loi établie d'une manière permanente. Sans déclarer que la première supposition soit essentiellement incroyable, l'auteur estime qu'elle peut être considérée comme très improbable, si, comme il le croit, on peut supposer que la dernière n'est pas en contradiction avec les lois connues de la physique.

L'auteur examine la théorie météorique de la chaleur solaire, et montre que, sous la forme que lui a donnée Helmholtz, c'est la seule théorie conforme avec les lois naturelles qui soit en état de rendre compte de la condition actuelle du soleil, et de la continuation, pendant un grand nombre de millions d'années, d'une irradiation dont le taux va lentement en décroissant. *Mais ni la théorie météorique, ni aucune autre, ne peut expliquer la production de la chaleur solaire continuant comme elle l'est pen-*

dant plusieurs millions d'années. « Le Mémoire se termine par la conclusion suivante : « En réalité, il est très probable que le soleil n'a pas » éclairé la terre pendant moins de 100,000,000 d'années, et presque certain » qu'il ne l'a pas fait pendant plus de 500,000,000. Quant à l'avenir, nous pou- » vons dire avec une égale certitude que les habitants de la terre ne peuvent » continuer à jouir de la lumière et de la chaleur essentielle à leur exis- » tence encore pendant plusieurs millions d'années, à moins que de nou- » velles sources qui nous sont encore inconnues ne soient en réserve dans » les inépuisables réservoirs du Créateur. »

JOHN SMITH.

COMPTES RENDUS DES SÉANCES PUBLIQUES HEBDOMADAIRES

DU CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE

Ouvrages offerts au Cercle. — Théorie de *M. de Fonvielle* sur les aurores boréales. — Expériences de *M. d'Amécourt* pour réaliser le vol artificiel. — Séance de la Société d'encouragement. — Utilisation des déchets de cuir, industrie de *M. Roulier*. — Sur le procès de Galilée. — Cônes préservateurs de *M. de Mongatu*. — Leur appréciation, par *M. Lefuel*. — Expériences de *M. Lucas*. — Eclipse du 31 décembre; *M. Pieraggi*. — Des navires blindés historiques, par *M. de Sainte-Preuve*. — Publications du bureau météorologique de Londres; leur analyse, par *M. de Fonvielle*. — Sur l'impossibilité d'apprécier la vitesse des aéroolithes, *M. Della Vos*. — Ceci-règle, de *M. Duvi-gneau*. — Sur la théorie physico-mathématique de la musique, par *M. Derrennes*. — Election d'une commission pour représenter le Cercle à Londres. — Remarque de *M. Féline* sur les navires cuirassés.

SÉANCE DU JEUDI 17 AVRIL. — Présidence de *M. le Dr BONNAFONT*, vice-président.

M. du Mesnil-Marigny présente au Cercle un ouvrage sur la liberté des ventes aux enchères.

M. W. de Fonvielle donne une description des aurores boréales et les rattache aux apparences que produit le passage du courant électrique dans les tubes de Geissler. L'aurore boréale la plus remarquable que l'on connaisse fut, dit-il, celle de septembre 1839. Elle dura plusieurs jours et fut aperçue dans presque tout l'hémisphère boréal. Pour la première fois, ce magnifique phénomène terrestre fut observé avec la généralité d'un phénomène cosmique, et des savants anglais centralisèrent toutes les observations faites tant sur terre que sur mer. Cette aurore boréale, dont l'illumination fut entrevue jusqu'à la Havane, était accompagnée d'une aurore australe d'une intensité extraordinaire et visible jusqu'au Chili.

C'est cette coïncidence qui paraît à *M. de Fonvielle* devoir mettre sur la trace de l'explication de ce curieux météore; il admet, ainsi qu'Arago inclinait à le croire, d'après les observations magnétiques, que les aurores

boréales et les aurores australes se produisent toujours simultanément, et que si l'on n'a pas encore constaté ce rapport, c'est uniquement parce que l'hémisphère austral étant plus froid et moins chargé de terres que l'hémisphère boréal, les navigateurs s'approchent plus rarement du pôle austral.

Les apparences des aurores boréales et australes sont totalement différentes. Les premières commencent par un petit nuage noir qui paraît avoir son centre vers le pôle magnétique; ce nuage s'étend, et un ruban de feu qui l'entoure s'agite, s'entr'ouvre et lance dans tous les sens des rayons parallèles à l'aiguille aimantée, et qui convergent par conséquent vers le pôle. Ces rayons ont une rotation dans le sens du mouvement diurne.

L'aurore australe offrait, au contraire, un point noir au zénith, et de ce point partaient, dans tous les sens, des rayons allant se perdre vers l'horizon.

Or, si l'on examine ce qui se passe dans les tubes de Geissler à air raréfié, on voit au pôle négatif des rayons bleus partant d'un point, et au pôle positif des enveloppes rouges d'un caractère tout différent, tandis que le milieu de ces tubes est parfaitement incolore.

M. de Fonvielle ajoute que si, d'après Plucker, on approche un aimant de ces tubes, l'un des pôles attire la phosphorescence et l'autre la repousse. Les molécules lumineuses se comportent donc comme des molécules de fer aimanté.

Toutes ces analogies lui paraissent suffisantes pour affirmer avec quelque probabilité que l'aurore boréale résulte, ainsi que l'aurore australe, de courants électriques allant du pôle nord au pôle sud à des hauteurs où l'air est suffisamment raréfié. Les observations télégraphiques montrent qu'en effet les aurores boréales sont accompagnées de courants dans ce sens.

MM. de Saint-Preuve et Pieraggi s'étonnent de ce que les aurores australes paraissent converger vers le zénith de l'observateur, et pensent que cela tient à la position particulière des navigateurs qui ont transmis leurs observations.

M. Landur résume, au nom de M. d'Amécourt, les résultats des études expérimentales faites par celui-ci pour réaliser la navigation aérienne au moyen d'aérostats plus denses que l'air.

L'appareil qui a servi à ces études se compose de deux hélices tournant en sens contraire, montées sur deux arbres concentriques et mues par une petite machine à vapeur sans chaudière, recevant de la vapeur d'une chaudière fixe par le moyen d'un tube en caoutchouc. La surface des ailes réunies était de 1 mètre carré, la puissance du moteur essayé au frein, de 1/9 à 1/10 de cheval environ. Le poids de tout l'appareil était de 4 kilogr., et, en lui faisant équilibre au moyen d'un contre-poids, on constata un allègement d'environ 1 kilogr. Ces résultats présentent un certain accord avec les calculs *a priori* publiés dans la *Presse scientifique* du mois de juin dernier.

M. Garapon rend compte des dernières séances de la société d'encouragement. Il décrit, d'après M. Tresca, un perfectionnement apporté par M. Normand aux presses d'imprimerie. Il existe actuellement un manque de rap-

port entre la vitesse de la table portant les planches et celle des rouleaux encreurs que M. Normand corrige par l'emploi de pignons ovales.

A la même séance, M. Moigno fit l'histoire de l'industrie de M. Roulier, qui a pour objet l'utilisation des déchets de cuir. M. Roulier en tire partie de deux manières, soit en en faisant des courroies-chaines qui peuvent avoir une très grande solidité et une longueur indéfinie, soit en les soudant ensemble pour faire un cuir factice très employé aujourd'hui à Paris pour les semelles intérieures des chaussures.

M. Garapon pense que les courroies de M. Roulier ont une trop grande épaisseur pour être employés comme câbles de mines, et que les câbles plats en fil de fer de M. Smith seraient préférables. Les câbles de chanvre, d'un autre côté, ont un avantage, c'est d'annoncer leur rupture si longtemps à l'avance qu'ils ne mettent jamais la vie des hommes en danger, et que les câbles suspects peuvent encore servir plusieurs années au transport du minerai.

M. de Sainte-Preuve est de son avis; mais il ajoute que les appareils à tiges qui sont en usage dans les mines du Nord de la France valent encore bien mieux sous le rapport de la sécurité que les câbles et chaines, quels qu'ils soient.

SEANCE DU JEUDI 24 AVRIL 1862. — Présidence de M. le Dr CAFFE, vice-président.

M. Breulier analyse une brochure envoyée au Cercle par M. Trouessart, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers¹. Cette brochure a été écrite pour rectifier de grossières erreurs commises par un littérateur, M. Philartès Chasles, dans un récent ouvrage sur le procès de Galilée. M. Trouessart, qui a traduit en français les œuvres complètes de Galilée, s'est ému d'indignation en voyant avec quelle étourderie M. Chasles se laisse aller jusqu'à répandre le blâme sur ce grand homme. Il met en relief les véritables causes de la condamnation de Galilée, sur lesquelles un grand inquisiteur paraît avoir fait prendre le change à M. Biot, et affirme qu'aujourd'hui encore, en 1862, les immortels dialogues sur la rotation de la terre sont proscrits par la congrégation de l'Index.

M. Vauthier, élu membre du Cercle, adresse une lettre de remerciements.

M. Caffé donne des renseignements sur les cônes préservateurs de M. le marquis de Montagu, et lit la note suivante de M. Lefuel, architecte du nouveau Louvre :

« Quatre cheminées dépendant de l'appartement qu'occupe dans les bâtiments du nouveau Louvre M. le général Fleury, premier écuyer de l'Empereur, donnaient une fumée qui rendait l'habitation extrêmement incommode. Après avoir essayé de divers remèdes, qui ne pallièrent qu'imparfaitement le mal, j'ai eu recours au procédé inventé par M. de Montagu.

» M. de Montagu a placé sur l'orifice de sortie de fumée de ces quatre cheminées des cônes percés de trous dont il est l'inventeur, et, depuis un mois qu'ils y sont, les personnes qui habitent, et la femme chargée de

¹ Voir plus haut, page 614.

l'allumage et de l'entretien des feux, affirment que ces cheminées ne fument plus. »

D'après M. de Montagu, ces cônes n'ont que 50 centimètres de hauteur et ne nécessitent qu'une dépense de 12 à 15 francs.

M. du Mesnil-Marigny demande si M. de Montagu est en état d'empêcher de fumer deux cheminées situées dans la même pièce.

Celui-ci répond qu'il n'a pas dirigé ses recherches de ce côté.

M. Féline dit qu'il suffirait pour cela de faire communiquer ensemble les deux cheminées, remède plus possible en théorie qu'en pratique.

M. Lucas fait des expériences ayant pour but de démontrer l'influence des êtres vivants sur l'aiguille aimantée. Ces expériences réussissent et M. Lucas invite les membres du Cercle à se rendre chez lui pour les répéter et en faire de nouvelles.

M. Caffé rappelle que le professeur Rolando, de Turin, a démontré, il y a déjà trente ans, que les mouvements musculaires sont productifs d'électricité.

M. Pieraggi résume quelques-uns des mémoires qui affluent en Angleterre sur l'éclipse totale de soleil du 31 décembre dernier, qui fut parfaitement observée en Amérique et surtout aux Antilles. Le fait saillant de ces observations est l'énorme quantité de protubérances roses qui ont été aperçues.

M. Pieraggi mentionne également les expériences d'anatomie microscopique du docteur Gulliver, qui serait parvenu à classer les animaux d'après la seule inspection de leur sang. Il aurait aperçu des globules intérieurs dans les globules du sang des mammifères.

M. de Celles propose qu'une commission soit nommée parmi les membres du Cercle qui doivent se rendre à Londres pendant l'Exposition internationale, afin de chercher à établir des relations avec les sociétés savantes anglaises, dont le but est analogue à celui du Cercle. — On décide que cette proposition sera discutée à la prochaine séance.

M. de Sainte-Preuve entretient le Cercle de plusieurs documents relatifs à l'histoire des navires *blindés*.

Il cite d'abord, parmi les travaux de ce genre dans l'antiquité, la construction par Archimède et par Archylas de Corinthe, d'un navire couvert de fer et dont les hunes étaient protégées par des plaques d'airain. Ce navire, donné par Hiéron, roi de Syracuse, navigua avec succès de Syracuse à Alexandrie. Philon, deux cents ans plus tard, après avoir proposé de faire des machines de siège en fer ou en airain, parle de navires *cataphractés*, et ce mot de cataphracte s'appliquait aussi aux cavaliers et à leurs chevaux lorsqu'ils étaient bardés de fer. Après avoir cité Mersenne, qui, vers le milieu du dix-septième siècle, proposa, dans ses *Inventions physico-mathématiques*, de faire des navires complètement en fer ou en airain, sans emploi de bois, M. de Sainte-Preuve rappelle des essais de blindage de machines flottantes avec des barres de fer, faits à la fin du siècle dernier, et la construction par Fulton de son bateau sous-marin le *Nautilus*, en fer entièrement. Il entre enfin dans le détail des dispositions proposées avant 1830 par M. de Montgéry, capitaine de frégate, pour la construction de navires

de guerre en fer et acier. Pour les murailles du navire en particulier, un dessin qu'il fait au tableau permet de mieux comprendre le système de cet officier, qui consistait à les former de deux enveloppes parallèles en forte tôle, comprenant des plaques d'acier épaisses de quinze centimètres dans les endroits exposés aux projectiles. Les bords de ces tôles, repliés à angle droit, formaient des nervures, les unes normales, les autres parallèles à l'axe du navire qui, occupant toute l'épaisseur de l'espace compris entre les deux enveloppes, et placées chacune vis-à-vis le milieu d'une feuille de tôle de l'enveloppe opposée, donnait à l'ensemble une grande solidité. Le même officier a indiqué aussi la conversion de nos vaisseaux en navires blindés sur les flancs et sur le pont, après avoir été rasés, mais il donne la préférence aux constructions de fer ou acier, avec exclusion du bois. M. de Sainte-Preuve regrette que la commission ministérielle, chargée de l'examen de ce projet, ait émis l'opinion qu'il convenait mieux à l'Angleterre qu'à la France.

SÉANCE DU JEUDI 4^{er} MAI 1862. — Présidence de M. FÉLINE, vice-président.

M. Christoffe, l'un des vices-présidents élus pour l'année, adresse ses remerciements au Cercle.

M. de Fonvielle produit une lettre adressée au président du Cercle par l'amiral Fitz-Roy, président du bureau météorologique de Londres.

Cette institution a été fondée dans le but de prévenir les marins des orages et tempêtes qui doivent éclater. L'Angleterre a été partagée, pour cela, en huit districts, et chaque jour plusieurs journaux, entre autres le *Times*, annoncent à l'avance le temps et la direction du vent qui sont probables dans chacun de ces districts. Le bureau météorologique de Londres est d'ailleurs en rapport avec tous les observatoires météorologiques du continent.

La lettre de M. l'amiral Fitz-Roy est accompagnée de trois publications du bureau météorologique. Ce sont :

- 1^o Le manuel barométrique dont il a été rendu compte dans l'un des derniers numéros de la *Presse scientifique*;
- 2^o Description des signaux dont on se sert pour indiquer aux marins la direction du vent à attendre;
- 3^o Des discours prononcés à l'Institution royale.

M. le secrétaire donne connaissance d'une lettre de M. Della Vos sur la vitesse des aérolithes. Celui-ci propose de la calculer en tenant compte de la profondeur à laquelle ils s'enfoncent dans le sol. M. Landur fait remarquer que, par suite des lois de la pesanteur de l'air, la vitesse d'arrivée des aérolithes ne dépend que de leur forme et non plus de leur vitesse initiale.

Un pamphlet envoyé au Cercle contient la description du *ceci-règle*, de M. Duvigneau, instrument qui permet aux aveugles d'écrire.

M. de Fonvielle raconte que Jacques Arago, qui écrivit un grand nombre d'ouvrages étant aveugle, se servait d'un instrument analogue.

D'après M. de Sainte-Preuve, M. Jomard, membre de la société de géographie, écrit dans l'obscurité sans autre guide qu'un papier plié.

— M. Derennes commence une communication sur la théorie physique de la musique. Il expose la génération de tous les intervalles musicaux au moyen des puissances des nombres 2 et 3. Son principe est que tous les intervalles musicaux doivent être de la forme $2^a, 3^b, 5^c$; a, b, c , étant des nombres entiers, positifs ou négatifs; mais si l'on donne aux nombres a, b, c , toutes les valeurs simples, possibles, et de manière que les intervalles soient plus petits que l'octave, on reconnaît qu'ils se confondent les uns avec les autres dans les limites de sensibilité de l'oreille humaine, et peuvent tous être exprimés par les puissances de 2 et 3.

M. Landur réclame pour Wronski, Barbereau et le comte Durute la priorité de théories analogues.

M. de Celles annonce que les membres du Cercle, qui se rendront à Londres, pourront se réunir une fois par semaine chez le représentant de M. Desnos-Gardissal, M. W. Clarck, Chancery-Lane, 53. Une commission est nommée pour représenter le Cercle à Londres, avec pouvoir de s'adjoindre d'autres membres. Elle se compose de MM. Barral, Fonvielle, de Celles, Foucou, Pieraggi, C. Daly (président déjà d'une commission analogue nommée par la société des architectes), Mareschal, Henri Robert, de Montagu, Gierkens, Féline et Boutin de Beauregard.

M. Landur rend compte des expériences de M. L. Lucas, sur l'électricité vitale. M. Gierkens dit en avoir vu de pareilles depuis dix ans, et se propose de rechercher la trace de l'expérimentateur.

M. Féline fait quelques nouvelles remarques sur les navires cuirassés. La rapidité avec laquelle le *Merrimac* a détruit les navires de bois n'a rien qui doive surprendre; on savait, dès 1840, qu'un navire armé de canons à la Paixhans détruisait facilement tout navire de bois. Dès cette époque, on pouvait prévoir la suppression de ceux-ci comme vaisseaux de guerre. Quant aux canons de gros calibre, ils sont possibles sur terre, parce qu'on peut y mettre le feu à distance, mais ils sont impossibles sur mer, où ils assourdiraient inévitablement les artilleurs. Il découle de là que la défense des côtes va acquérir une grande supériorité sur l'attaque.

M. de Sainte-Preuve recommande de ne pas oublier que les bateaux sous-marins dont il a parlé précédemment, et que l'on construit actuellement en Amérique, peuvent être de bois.

N. LANDUR.

13 AP 63

LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

Est publiée sous la direction de **M. J.-A. BARRAL**, président du *Cercle de la Presse scientifique*, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture de France, professeur de chimie, ancien élève et répétiteur de l'École polytechnique, membre de la Société philomathique, des Conseils d'administration de la Société chimique et de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale; des Sociétés d'agriculture ou académies d'Alexandrie, Arras, Caen, Clermont, Dijon, Florence, Lille, Lyon, Luxembourg, Meaux, Metz, Munich, New-York, Rouen, Spalato, Stockholm, Toulouse, Turin, Varsovie, Vienne, etc.

AVEC LE CONCOURS DE

M. ALFRED CAILLAUX, ancien directeur de mines, membre de la Société géologique de France, *Sous-Directeur*;

M. AMÉDÉE GUILLEMIN, ancien professeur de mathématiques, *Secrétaire de la rédaction*,

Et de **MM. BERTILLON, BONNEMÈRE, BREULIER, CAFFE, CÉSAR DALY, E. DALLY, DEGRAND, FONVIELLE, FORTHOMME, FÉLIX FOUCOU, GAUGAIN, GUILLARD, JULES GUYOT, KOMAROFF, LANDUR, LAURENS, V.-A. MALTE-BRUN, MARGOLLÉ, GUSTAVE MAURICE, VICTOR MEUNIER, PIERAGGI, DE ROSTAING, SIMONIN, TONDEUR, VERDEIL, ZÜRCHER, ETC.**

La *Presse scientifique des deux mondes* publie périodiquement le compte rendu des séances du *Cercle de la Presse scientifique*, dont le conseil d'administration est ainsi composé : **Président** : M. Barral. — **Vice-Présidents** : MM. le docteur Bonnafont; le docteur Caffé, rédacteur en chef du *Journal des Connaissances médicales*; Caillaux, sous-directeur de la *Presse scientifique*; Christophe, manufacturier; Ad. Féline et Komaroff, colonel du génie russe. — **Trésorier** : M. Breulier, avocat à la Cour impériale. — **Secrétaire** : M. N. Landur, professeur de mathématiques. — **Vice-Secrétaires** : MM. Desnos, ingénieur civil, directeur du journal *l'Invention*, et W. de Fonvielle. — **Membres** : MM. Barthe; Baudouin, manufacturier; Bertillon, docteur en médecine; Paul Borie, manufacturier; Boutin de Beauregard, docteur en médecine; de Celles; Chenot fils, ingénieur civil; Compoint; E. Dally, docteur en médecine; César Daly, directeur de la *Revue générale de l'Architecture et des Travaux publics*; Félix Foucou, ingénieur; Garnier fils, horloger-mécanicien; Laurens, ingénieur civil; Martin de Brettes, capitaine d'artillerie, professeur à l'École d'artillerie de la garde Mareschal (neveu), constructeur-mécanicien; M^{rs} de Montaigu; Victor Meunier, rédacteur de l'*Opinion nationale*; Perrot, manufacturier; Pieraggi; Henri Robert, horloger de la Marine; Silbermann (aîné), conservateur des galeries du Conservatoire des arts et métiers.

Le *Cercle de la Presse scientifique* a ses salons de lecture et de conversation, 20, rue Mazarine, aux bureaux de la *Presse scientifique des deux mondes*. — Il tient ses séances publiques hebdomadaires tous les jeudis, 7, rue de la Paix, à 8 heures du soir.

Tout ce qui concerne la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco à M. BARRAL, directeur, rue Notre-Dame-des-Champs, n° 82, ou rue Mazarine, n° 20, à Paris.

Le CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE tient ses séances hebdomadaires, *publiques et gratuites*, le jeudi, à huit heures du soir, rue de la Paix, 7, dans la salle des Entretiens et Lectures. Les bureaux et salons de lecture du CERCLE, ainsi que les bureaux d'abonnement de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES, sont situés, 20, rue Mazarine.

LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un An..... 25 fr. | Six Mois..... 14 fr

ÉTRANGER

Franco jusqu'à destination

	UN AN	SIX MOIS
Belgique, Italie, Suisse.....	29 fr.	16 fr
Angleterre, Autriche, Bade, Bavière, Égypte, Espagne, Grèce, Hesse, Pays-Bas, Prusse, Saxe, Turquie, Wurtemberg.....	33	18
Colonies anglaises et françaises, Cuba (voie d'Angleterre), Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	37	20
États-Romains.....	43	23

Franco jusqu'à la frontière de France

Danemark, Villes libres et Duchés allemands..... 25 14

Franco jusqu'à leur frontière

Portugal.....	29	16
Pologne, Russie, Suède.....	33	18
Brésil, Buénos - Ayres, Canada, Californie, États - Unis, Mexique, Montévidéo (voie d'Angleterre).....	37	20
Bolivie, Chili, Nouvelle - Grenade, Pérou, Java, Iles Philippines (voie d'Angleterre).....	43	23

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

ON S'ABONNE :

A Paris.....	aux bureaux de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES, 20, rue Mazarine; à l'imprimerie de Dubuisson et Co, 5, rue Coq-Héron.
Dans tous les Départements :	chez tous les Libraires.
A Saint-Petersbourg.	S. Dufour; — Jacques Issakoff.
A Londres.....	Baillière, 219, Regent street; — Barthès et Lowell, 14, Great Marlborough street.
A Bruxelles.....	Emile Tarlier, 5, rue Montagne-de-l'Oratoire; — A. Deck.
A Leipzig.....	T.-O. Weigel; — Königs-Strasse.
A New-York.....	Baillière; — Wiley.
A Vienne.....	Gerold; — Sintenlis.
A Berlin.....	bureau des postes.
A Turin.....	Bocca; — Gianini; — Marietti.
A Milan.....	Dumolard.
A Madrid.....	Bailly-Baillière.
A Constantinople....	Wick; — bureau des postes.
A Calcutta.....	Smith, Eldez et Co.
A Rio-Janeiro.....	Garnier; — Avrial; — Belin.